BIOLOGISCHE
UNTERSUCHUNGEN

VON

PROF. D:R GUSTAF RETZIUS

NEUE FOLGE

IX.

MIT 28 TAFELN

INHALT

I. Das Gehirn des Mathematikers Sonja Kovalevski. Taf. I—IV ... 1
II. Vier Mikrocephalen-Gehirne. Taf. V—XI ... 17
III. Die Gestalt der Hirnventrikel des Menschen, nach Metallausgüssen dargestellt. Taf. XII ... 45
IV. Ueber das Hirngewicht der Schweden ... 51
V. Weiteres zur Frage von den freien Nervenendigungen und anderen Structurverhältnissen in den Spinalganglien. Taf. XIII—XV ... 69
VI. Zur Kenntniss der Gehörschnecke ... 77
VII. Zur Kenntniss des sensiblen und des sensorischen Nervensystems der Würmer und Mollusken. Taf. XVI—XXII 83
VIII. Das Gehirn von Ovibos moschatus. Taf. XXIII ... 97
IX. Zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte des Rennthieres und des Rehes. Taf. XXIV—XXVIII ... 109

STOCKHOLM
GEDRUCKT IN
AFTONBLADETS DRUCKEREI
1900

JENA
VERLAG VON
GUSTAV FISCHER.

Herausgegeben 12. December 1900.

To the Smithsonian Institution

From the Author

Stockholm 15.2.08.

BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

NEUE FOLGE

IX.

BIOLOGISCHE

UNTERSUCHUNGEN

VON

PROF. D:R GUSTAF RETZIUS

NEUE FOLGE

IX.

MIT 28 TAFELN

STOCKHOLM
GEDRUCKT IN
AFTONBLADETS DRUCKEREI
1900

JENA
VERLAG VON
GUSTAV FISCHER

DEM GEHEIMRATH PROFESSOR D:R

WILHELM HIS

IN VEREHRUNG UND ERGEBENHEIT

GEWIDMET

VORWORT.

In dem vorliegenden IX. Bande der Neuen Folge meiner Biologischen Untersuchungen werden mehrere Mittheilungen von dem Gebiete der descriptiv-morphologischen, makroskopischen Anatomie, besonders aber der Gehirnlehre, veröffentlicht. Ich habe es als eine Pflicht betrachtet, interessante Präparate, welche mir von Collegen und Freunden zur Verfügung gestellt worden sind, eingehend zu beschreiben und sie abbilden zu lassen.

In dieser Weise sind die hier folgenden Abhandlungen über das Gehirn von Ovibos moschatus, das mir mein Freund Professor Dr Alfred Nathorst geschenkt hat, und die vier Mikrocephalen-Gehirne, welche mir die Herren Collegen Doctor Med. Hans Strandberg, Professor Dr Algot Key Åberg und Doctor Med. Sture Carlsson zur Beschreibung übergeben haben, zu Stande gekommen, und in gleicher Weise ist auch die Schilderung des Gehirns des berühmten Mathematikers Professor Dr Sonja Kovalevski, welches im pathol.-anatomischen Museum des Karolinischen Institutes aufbewahrt wird, entstanden.

Diesen makroskopisch-morphologischen Abhandlungen schliessen sich die über die Gestalt der Ventrikel des Menschenhirns und über das Hirngewicht der Schweden an.

Zu der rein morphologischen Gruppe von Mittheilungen gehört auch diejenige über die Entwicklung der Rennthier- und Reheier; die betreff. Untersuchungen, welche vor mehreren Jahren begonnen wurden, sind zwar nicht zum gewünschten Abschluss gebracht worden, können aber doch einige nicht unwesentliche Beiträge zu der Beantwortung der diesen Gegenstand betreffenden Fragen liefern.

Was nun die *histologischen* Mittheilungen anbelangt, so kann ich diesmal nur dreie veröffentlichen; mehrere andere, welche schon weit vorbereitet sind, müssen bis zur Herausgabe des nächsten Bandes der Biologischen Untersuchungen verschoben werden, weil die mir von der Schwed. Gesellschaft für Anthropologie und Geographie übertragene Bearbeitung des in den Jahren 1897 und 1898 eingesammelten grossen anthropometrischen Materiales, die ich in Verbindung mit dem Collegen Herrn Professor D:r Carl M. Fürst in Lund auszuführen habe, mich für die nächste Zeit fast ausschliesslich in Anspruch nimmt.

Dem Zeichner Herrn G. Wennman, dem Photographen Herrn Chr. Westphal und dem Vorsteher des Photograph. Ateliers der Lithogr. Anstalt des Generalstabes Herrn G. Askberg sowie dem Lithographen Herrn G. Tholander sage ich auch diesmal meinen herzlichen Dank.

Für die Mühe mit der Durchsicht und der Correctur des deutschen Textes bin ich dem Herrn Kartographen Paul Berndt sehr verbunden.

Stockholm, im November 1900

GUSTAF RETZIUS.

INHALT.

Seite

I. Das Gehirn des Mathematikers Sonja Kovalevski. Taf. I—IV 1

II. Vier Mikrocephalen-Gehirne. Taf. V—XI 17

III. Die Gestalt der Hirnventrikel des Menschen, nach Metallausgüssen dargestellt. Taf. XII 45

IV. Ueber das Hirngewicht der Schweden 51

V. Weiteres zur Frage von den freien Nervenendigungen und anderen Structurverhältnissen in den Spinalganglien. Taf. XIII—XV 69

VI. Zur Kenntniss der Gehörschnecke 77

VII. Zur Kenntniss des sensiblen und des sensorischen Nervensystems der Würmer und Mollusken. Taf. XVI—XXII 83

VIII. Das Gehirn von Ovibos moschatus. Taf. XXIII 97

IX. Zur Kenntniss der Entwicklungsgesch. des Rennthieres und des Rehes. Taf. XXIV—XXVIII 109

I.

Das Gehirn des Mathematikers Sonja Kovalevski.

Taf. I—IV.

In dem vorigen Bande (N:r VIII) der Biologischen Untersuchungen habe ich eine durch Lichtdrucktafeln erläuterte Beschreibung der äusseren Morphologie des Gehirns eines hochbegabten und durch seine wissenschaftliche Leistungen sehr hervorragenden Mannes, des Astronomen Hugo Gyldén, veröffentlicht.

Es stehen mir noch mehrere Gehirne berühmter Männer zur Verfügung, die ich später zu beschreiben beabsichtige.

Von geistig hochbegabten *Frauen* sind meines Wissens bisjetzt keine derartigen Darstellungen veröffentlicht worden, ein Umstand, der von den Autoren nicht selten betont und beklagt worden ist.

Vor einigen Jahren starb in unserem Lande die als Mathematiker berühmte russische Dame, Frau Sonja Kovalevski, welche als Professor der höheren mathematischen Analyse an der neuen Universität in unserer Hauptstadt, an Stockholms Högskola, angestellt war. Als sie hier im Jahre 1891 nach einer kurzen, heftigen Lungenkrankheit starb, wurde bei der Section ihr Gehirn aufbewahrt und nach der damals im Allgemeinen noch üblichen Methode, auf Watte liegend, in Alkohol gehärtet. Durch die gütige Einwilligung meines Collegen Professor Curt Wallis ist mir nun dieses Gehirn, welches dem Museum der pathologisch-anatomischen Abtheilung des Karolinischen Institutes angehört, zur Beschreibung übergeben worden. Ich habe von dem Präparate eine Reihe von photographischen Abbildungen machen lassen und dieselben hier auf den Taf. I—IV zusammengestellt. In Folge der erwähnten Härtungsmethode ist zwar die natürliche Gestalt des Gehirns nicht so schön erhalten geblieben, wie nach der von mir seit mehr als ein Decennium angewandten Methode — freies Aufhängen an der Art. basilaris in einer Formollösung — der Fall gewesen sein würde, sondern im Gegentheil etwas schief geworden, indem es, was besonders bei der Ansicht von vorn und von hinten hervortritt, etwas nach der linken Seite gedreht ist. Die Gesammtform und v. A. die Gestalt und Anordnung der Windungen lassen sich aber noch gut ermitteln.

Leider liegt keine Angabe über das *Gewicht* des frischen Gehirns vor. Es lässt sich also nur annäherungsweise berechnen. Nach vierjähriger Aufbewahrung in Weingeist wog das Gehirn 1,108 Gramm. Durch die Weingeistbehandlung verlieren nach Bischoff menschliche Gehirne in der Regel ungefähr 42 % ihres Gewichtes [1]. Nach Marshall beläuft sich dieser Verlust auf $1/3$ bis $1/4$. Wenn man die letztere Zahl als den Verhältnissen entsprechend annimmt, würde das Gehirn von Frau Kovalevski im frischen Zustande ungefähr 1,385 Gramm gewogen haben, was dem Wahrscheinlichen entsprechen dürfte. Das Mass ihrer Körperlänge kann ich leider nicht genau angeben; sie war aber von ganz geringer Statur und von feinem, gracilem Körperbau.

Bevor ich zu der Beschreibung des fraglichen Gehirns übergehe, werde ich einige biographische Angaben hinsichtlich der Persönlichkeit und der Leistungen von Sonja Kovalevski mittheilen.

Sie wurde am $^{3}/_{15}$. Januar 1850 in Moskau geboren und gehörte der alten Magnatenfamilie Corvin-Krukovski an. In anderen biographischen Notizen über sie findet man als ihren Geburtstag d. $^{15}/_{27}$. December

1) Th. L. W. Bischoff, *Das Hirngewicht des Menschen.* Bonn, 1880, S. 79. Der Verlust wechselt aber bedeutend, so dass es unmöglich ist, eine exacte Zahl zu erhalten.

1853 angegeben. Dieses ist z. B. in dem grossen schwed. Conversationslexicon »Nordisk Familjebok» der Fall. Das erste Datum muss aber das richtige sein, weil es, wie Professor G. MITTAG-LEFFLER in seiner Biographie über sie in den Acta Mathematica [1]) hervorhebt, durch eine Abschrift ihres Geburtsscheins bestätigt worden ist. Da wohl Niemand die Begabung, die Persönlichkeit und die Leistungen von Frau KOVALEVSKI [2]) näher gekannt hat als Professor MITTAG-LEFFLER, finde ich es am angemessensten, seine erwähnte biographische Skizze hier vollständig wiederzugeben, um so viel mehr, als dieselbe kurz gefasst ist:

»Sophie Corvin-Kroukovsky naquit à Moscou, le $^{3}/_{15}$ janvier 1850. En septembre 1868 elle épousa Woldemar Kovalevsky, plus tard paléontologue distingué, et au printemps suivant, se rendit avec lui à Heidelberg. Là elle suivit assidûment les cours pendant trois semestres entiers, en étudiant les mathématiques et la physique sous la direction de Kirchhoff, de Königsberger, de du Bois-Reymond et de Helmholtz. Dès l'âge de quinze ans, elle s'était adonnée avec passion à l'étude des mathématiques; aussi, à son arrivée à Heidelberg, les éléments de la géométrie et du calcul infinitésimal lui étaient-ils depuis longtemps familiers. En octobre 1870 elle se rendit à Berlin, où elle passa, — sauf de courtes absences motivées par des voyages en France — quatre années entières à étudier les mathématiques sous la direction spéciale de Weierstrass.

Dans le courant de l'été de 1874 Sophie Kovalevsky fut promue, par la faculté de philosophie de Göttingue, au grade de docteur en philosophie, *in absentia* et sans examen oral. Comme thèse, elle avait présenté son mémoire *Zur Theorie der partiellen Differentialgleichungen,* publié dans le journal de Crelle, tome 80. Mais en outre, elle avait présenté à la faculté deux autres travaux, l'un, *Über die Reduction einer bestimmten Klasse Abel'scher Integrale* 3ten *Ranges auf elliptische Integrale,* publié plus tard dans ce journal, tome 4; l'autre: *Zusätze und Bemerkungen zu Laplace's Untersuchung über die Gestalt der Saturnsringe,* publié dans les *Astronomische Nachrichten,* tome 3.

Après sa promotion elle retourna en Russie. Le $^{5}/_{17}$ octobre 1878 elle y donna le jour à une fille qui lui a survécu. En mars 1883 Woldemar Kovalevsky mourut à Moscou dans de tragiques circonstances. Elle se trouvait alors à Paris: en apprenant la mort de son mari, et les circonstances qui l'avaient accompagnée, elle tomba malade et flotta, un mois durant, entre la vie et la mort.

Vers la fin de juin, remise enfin de sa maladie, elle alla rejoindre à Berlin son fidèle ami et professeur, Weierstrass. Elle reprit avec ardeur ses travaux de mathématiques et termina les recherches qu'elle a publiées sous le titre: *Über die Brechung des Lichtes in cristallinischen Mitteln,* ce journal, tome 6. Dans le présent tome de cette publication, M. Vito Volterra a repris cette même question: il a montré que les fonctions données par Sophie Kovalevsky comme intégrales générales des équations différentielles de Lamé, ne satisfont pas à ces équations, et il a donné les raisons de ce fait.

Quelques années avant la mort de son mari, Sophie Kovalevsky avait exprimé le désir de se vouer à l'enseignement public et de professer dans une université. Ayant eu connaissance de son souhait et partageant depuis longtemps la haute opinion qu'avait M. Weierstrass sur le talent exceptionnel de son élève, j'avais pendant l'automne de 1880 formé le projet de faire nommer Sophie Kovalevsky mon *docent* (professeur agrégé) à l'université de Helsingfors, où j'occupais alors la chaire de mathématiques. Ce projet échoua; mais lorsqu'au printemps de 1881 je fus appelé à l'université nouvelle fondée à Stockholm, j'entamai immédiatement des négociations avec les autorités universitaires, dans le but de faire désigner Mme Kovalevsky comme mon professeur agrégé, si elle y consentait.

Pour elle-même, les principales difficultés qui s'étaient opposées jusqu'alors à la réalisation de son désir, venaient de disparaître à la mort de son mari. Par une lettre du 5 août 1883, M. Weierstrass m'annonça qu'elle était disposée à faire un cours de mathématiques à Stockholm, mais que, pour commencer, elle ne voulait donner à ce cours aucun caractère de publicité. En décembre 1883 Sophie Kovalevsky arriva à Stockholm, et pendant le semestre de printemps de 1884, devant un auditoire restreint, mais attentif, elle exposa, en langue allemande, la théorie des équations aux dérivées partielles. Grâce au succès de ce cours, ainsi qu'à l'impression produite sur les cercles intelligents de Stockholm par la personnalité sympathique et géniale de la conférencière, il me fut possible de procurer des fonds suffisants pour faire nommer Sophie Kovalevsky professeur d'analyse supérieure à

---

[1]) G. MITTAG-LEFFLER, *Sophie Kovalevsky, notice biographique.* Acta mathematica, 16, 1892—93.

[2]) Der Name wird bald KOVALEVSKI, bald KOVALEVSKY, bald auch KOWALEVSKI, und der Vornahme bald russisch SONJA, bald westeuropäisch SOPHIE geschrieben.

l'université de Stockholm, pour une période de cinq ans. Malgré le peu de temps qu'elle avait vécu en Suède, elle possédait déjà assez notre langue pour pouvoir enseigner en suédois dès son début comme professeur à l'université.

Avant l'expiration de la période quinquennale, Sophie Kovalevsky remporta à l'Institut de France le prix Bordin pour son travail *Sur le problème de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe* (ce journal, tome 12 et *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut national de France,* tome 31).

Cette circonstance facilita mes efforts pour réunir les fonds nécessaires à l'établissement définitif de la chaire d'analyse supérieure à l'université de Stockholm. Ce fut au printemps de 1889 que notre université put s'assurer des services continués de Sophie Kovalevsky en la nommant professeur *à vie.*

Ce ne devait pas être pour longtemps.

Sophie Kovalevsky avait passé ses vacances de l'hiver 1890—91 dans le Midi, au littoral méditerranéen de la France. Pendant le voyage de retour elle eut un refroidissement, et le 6 février 1891, après avoir fait dans la matinée sa première leçon de l'année, elle fut contrainte de s'aliter, pour ne plus se lever. Elle expira le 10 février, au matin, d'une pleurésie violente, qui était vraisemblablement une forme de l'influenza, et qui, dès le début, défia tout l'art des médecins.

Il est superflu de retracer aux lecteurs de cette revue l'oeuvre mathématique de Sophie Kovalevsky. On trouvera ci-dessous une liste complète de ses ouvrages scientifiques ainsi que des cours qu'elle a professés à l'université de Stockholm.

La phototypie placée en tête de ce numéro a été exécutée à Stockholm, d'après une photographie datant de l'année 1887, époque à laquelle Sophie Kovalevsky était arrivée à l'apogée de sa carrière de mathématicien, de professeur et de savant.

Comme mathématicien, Sophie Kovalevsky appartient entièrement à l'école de Weierstrass. Elle était pleine d'enthousiasme et de foi pour les idées de son maître, ce vénérable vieillard qui a survécu à la mort de son élève bien aimée. Elle voulait, par ses propres travaux mathématiques et par de nouvelles découvertes, prouver la portée et l'étendue de la doctrine de Weierstrass. Comme professeur, elle s'efforçait, avec un zèle véritablement contagieux, d'exposer la pensée fondamentale de cette doctrine à laquelle elle attribuait la plus grande importance, même pour la solution des problèmes les plus essentiels de la vie. Constamment et avec une joie manifeste, elle communiquait l'extraordinaire richesse de son savoir et les profonds aperçus de son esprit divinateur à ceux de ses élèves qui montraient seulement la force et le vouloir de puiser à cette source. Personnellement, elle était extrêmement simple. Elle joignait, à une instruction étendue dans les différentes branches de la science humaine, l'intelligence sûre, vive et sympathique de ce qu'il y a de personnel chez chacun de nous: aussi plus d'un homme, plus d'une femme, et non des moins remarquables, lui ont, sous l'influence de cet intérêt qu'elle inspirait, et presque dès la première rencontre, confessé leurs sentiments et leurs pensées les plus intimes, les espérances et les doutes du chercheur, la faiblesse cachée de nouvelles doctrines, les raisons sur lesquelles se fondaient de futures attentes, comme du reste on lui a confié bien des fois les rêves de félicité et la douleur causée par des déceptions du coeur. Ces qualités qu'elle a apportées dans la carrière du professorat font comprendre sur quel fondement reposaient ses relations avec ses élèves.

Plus que les autres sciences, les mathématiques exigent de ceux qui sont appelés à augmenter par de nouvelles conquêtes le domaine du savoir, une imagination puissante. La clarté de la pensée n'a jamais, à elle seule, fait de découvertes. La meilleure oeuvre du mathématicien est de l'art, un art élevé, parfait, hardi comme les rêves les plus secrets de l'imagination, clair et limpide comme la pensée abstraite. Le génie mathématique et le génie artistique se touchent, et il faudrait même expliquer pourquoi ces deux sortes de génies se développent si rarement chez le même homme. Sophie Kovalevsky avait dès sa jeunesse hésité entre les mathématiques et la littérature. Déjà elle avait publié des esquisses littéraires et collaboré sous l'anonyme à quelques oeuvres. Pendant la période de fatigue qui suivit la publication de son travail sur le problème de la rotation, elle eut envie de produire une oeuvre littéraire qui fut originale et de valeur durable, et elle fit paraître en 1889 à Noël, en suédois et en danois, le livre *La vie russe, les soeurs Rajevsky.* Une rédaction un peu différente fut publiée en russe. C'est une description de la maison paternelle et de sa propre jeunesse. La critique litteraire de la Russie et des pays scandinaves fut unanime à déclarer que Sophie Kovalevsky avait égalé par le style et la pensée les meilleurs écrivains de la littérature russe. Ce succès et la joie de trouver le chemin des coeurs — après n'avoir pu parler qu'à un petit nombre dans ses travaux de mathématiques — déterminèrent Sophie à se vouer plus sérieusement à la littérature, et elle le fit avec ce zèle brûlant qu'elle portait en toutes choses. Elle commença

divers ouvrages, mais un seul put être terminé et pourra être publié à l'aide des courtes indications qu'elle a données quelques jours avant sa mort. C'est un roman qui paraîtra en différentes langues, une étude psychologique sur la Russie contemporaine, que des connaisseurs ont déclarée tout-à-fait remarquable.

La mort n'a pas seulement anéanti un avenir littéraire qui semblait plein d'extraordinaires promesses; elle a interrompu différents travaux de mathématiques, et notamment la conclusion de l'étude sur le problème de la rotation.

Sophie Kovalevsky gardera une place éminente dans l'histoire des mathématiques, et son oeuvre posthume qui doit bientôt paraître, conservera son nom dans l'histoire de la littérature. Mais ce n'est peut-être ni comme mathématicien ni comme littérateur qu'il sied d'apprécier et de juger avant tout cette femme de tant d'esprit et d'originalité; comme *personnalité*, elle était encore plus remarquable qu'on ne pourrait le croire d'après ses travaux. Tous ceux qui l'ont connue et approchée, à quelque cercle, à quelque partie du monde qu'ils appartiennent, resteront constamment sous la vivante et forte impression que produisit sa personne.

Octobre 1892.»

»Liste des publications scientifiques de Sophie Kovalevsky et de ses cours professés à l'université de Stockholm.

Publications scientifiques.

1. Zur Theorie der partiellen Differentialgleichnungen.
   (*Inaugural-Dissertation*, 1874; *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, t. 80, p. 1—32, Berlin, 1875.)
2. Über die Reduction einer bestimmten Klasse Abel'scher Integrale 3ten Ranges auf elliptische Integrale.
   (*Acta mathematica*, t. 4, p. 393—414, Stockholm, 1884.)
3. Om ljusets fortplantning uti ett kristalliniskt medium.
   (*Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*, t. 41, p. 119—121, Stockholm, 1884.)
4. Sur la propagation de la lumière dans un milieu cristallisé.
   (*Comptes rendus des séances de l'académie des sciences*, t. 98, p. 356—357, Paris, 1884.)
5. Über die Brechung des Lichtes in cristallinischen Mitteln.
   (*Acta mathematica*, t. 6, p. 249—304, Stockholm, 1883.)
6. Zusätze und Bemerkungen zu Laplace's Untersuchung über die Gestalt der Saturnsringe.
   (*Astronomische Nachrichten*, t. 111, p. 37—48, Kiel, 1885.)
7. Sur le problème de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe.
   (*Acta mathematica*, t. 12, p. 177—232, Stockholm, 1889.)
8. Sur une propriété du système d'équations différentielles qui définit la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe.
   (*Acta mathematica*, t. 14, p. 81—93, Stockholm, 1890.)
9. Mémoire sur un cas particulier du problème de la rotation d'un corps pesant autour d'un point fixe, où l'intégration s'effectue à l'aide de fonctions ultraelliptiques du temps.
   (*Mémoires présentés par divers savants à l'académie des sciences de l'institut national de France*, t. 31, p. 1—62, Paris, 1890.)
10. Sur un théorème de M. Bruns.
   (*Acta mathematica*, t. 15, p. 45—52, Stockholm, 1891.)

Cours professés à l'université de Stockholm.

1. Théorie des équations aux dérivées partielles.
   (Automne de 1884.)
2. Théorie des fonctions algébriques d'après M. Weierstrass.
   (Printemps de 1885.)
3. Algèbre élémentaire.
   (Printemps de 1885.)
4. Théorie des fonctions abéliennes d'après M. Weierstrass.
   (Depuis l'automne de 1885 jusqu'au printemps de 1887.)
5. Théorie des fonctions potentielles.
   (Printemps de 1886.)
6. Théorie du mouvement d'un corps solide.
   (Automne de 1886 et printemps de 1887.)

7. Sur les courbes définies par les équations différentielles, d'après M. Poincaré.
   (Automne de 1887 et printemps de 1888.)
8. Théorie des fonctions θ, d'après M. Weierstrass.
   (Printemps de 1888.)
9. Applications de la théorie des fonctions elliptiques.
   (Automne de 1888.)
10. Théorie des fonctions elliptiques d'après M. Weierstrass.
   (Automne de 1889.)
11. Théorie des équations aux dérivées partielles.
   (Automne de 1890.)
12. Application de l'analyse à la théorie des nombres entiers.
   (Printemps de 1890.)»

Ich füge hier die autotypische Wiedergabe ihres photographischen Portraits bei.



Bei der Beschreibung des Gehirns von Sonja Kovalevski werde ich des leichteren Vergleiches wegen derselben Aufstellung, wie bei der Schilderung von dem Gyldén'schen Gehirn, folgen; den Tafeln sind Contourzeichungen mit den wichtigsten orientirenden Bezeichungen der Furchen und Windungen jeder Lichtdruckfigur beigefügt.

Bei einer allgemeinen Betrachtung, und zwar v. A. in der Scheitelansicht, bietet das Gehirn im Ganzen breite Windungen dar, es ist eurygyrencephal und nicht besonders complicirt, nicht mit vielen Secundär- und Tertiärwindungen versehen.

Die rechte Hemisphäre.

1. Das Rhinencephalon.

(Taf. IV, Fig. 2.)

Am *Bulbus* und *Tractus olfactorius*, am *Trigonum olfactorium*, an der *Substantia perforata anterior* und an den *Gyri olfactorii medialis* und *lateralis* ist nichts Bemerkenswerthes zu sehen.

Der *Gyrus (Lobus) hippocampi* (Taf. IV, Fig. 2 GH) ist in gewöhnlicher Entwicklung vorhanden; er ist durch eine ununterbrochene *Fissura collateralis (co)* von den anliegenden Windungen gut abgetrennt, indem sowohl vorne die *Gyri rhinenceph.-fusiformes anterior* und *posterior* in die Tiefe gezogen sind, als dieses hinten auch mit den *Gyri rhinenceph.-linguales anterior* und *posterior* der Fall ist. Die *Fissura rhinica* ist nur ziemlich schwach angedeutet, wogegen vom vorderen Ende der Fissura collateralis ein Furchenarm nach vorn-aussen etwa zwei Centimeter in den Temporallappen hineinzieht und den *Gyrus temp. polaris* von hinten her abgrenzt. Der *Gyrus lunaris* (semilunaris) und der *Gyrus ambiens* mit der zwischen liegenden Furche, *Sulcus semiannularis*, sind gut entwickelt; am hinteren Ende des Gyrus ambiens erkennt man eine bei vielen Gehirnen vorkommende starke Entwicklung des *Promontorium rhinencephali* und nach aussen davon einen kurzen, aber ausgesprochenen *Sulcus rhinenceph. inferior (fr)*.

In Folge der tiefen Lage der beiden Brückenwindungen ist der Gyrus hippocampi von dem *Gyrus lingualis* (L) abgetrennt, und die Fissura collateralis hängt deshalb mit dem vorderen Ende der Fissura calcarina direct zusammen. Der *Isthmus* ist vertieft und schmal, indem der Stamm der Fissura calcarina *(tfc)* tief einschneidet; nach oben davon verbreitert er sich zu einem starken *Gyrus præcunei posterior* (PP) von wo er sich nach vorn in einen verhältnissmässig schmalen *Gyrus cinguli* (Ci) fortsetzt, indem der *Sulcus subparietalis (sp)* sehr gut entwickelt ist und direct mit dem *Sulcus cinguli (sc)* zusammenhängt. Die letztgenannte Furche läuft ununterbrochen nach vorn hin fort und biegt sich um das Genu corp. callosi tief nach unten um, um in der Höhe des unteren Genuendes aufzuhören; nach vorn von ihrer vorderen Partie *(a^1)* findet sich aber eine ihr parallel verlaufende bogenförmige Furche *(a)*, welche oben aus ihr entspringt und tief nach unten hin verläuft; diese Furche ist als das eigentliche Vorderstück des Sulcus cinguli zu betrachten, obwohl hier, wie es zuweilen der Fall ist, eine Art Verdoppelung dieses Furchenstückes vorhanden ist. Hierdurch wird der hinten ungewöhnlich schmale, niedrige Gyrus cinguli in seiner vorderen Partie verbreitert, und dies mehr als gewöhnlich; vorn-unten ist die Verbreiterung auch auffallend, und es ist sogar eine Verdoppelung des *Sulcus rostralis transversus (t* und *t^1)* vorhanden, indem das vordere Doppelstück des Gyrus cinguli sich zwischen diesen Furchenstücken hineinschiebt. Der *Gyrus subcallosus* ist ausserdem deutlich ausgesprochen.

2. Das Pallium.

Der Lobus frontalis (Taf. I—II, Taf. III, Fig. 1, Taf. IV).

A. Die Furchen des Frontallappens der rechten Hemisphäre.

Die *Fissura Sylvii* (Taf. II, Fig. 1 *fsy* und Taf. III, Fig. 1 *fsy*) ist im Ganzen ziemlich kurz, indem sie sich hinten früh in zwei stark divergirende Aeste, den *Ramus posterior ascendens (rpa)* und den *Ramus posterior descendens (rpd)*, theilt, die mit einander einen Winkel von etwa 150° bilden und einen operkelartig hervorgewölbten Windungszug zwischen sich fassen. Am Stammtheil der Fissur liegt das Vorderende des Temporallappens dem stark hervorragenden Orbitalfelde dicht angedrückt an. Von da steigt die Fissur zuerst steil nach oben-hinten und biegt sich dann beim Abgang der beiden vorderen Aeste, des *Ramus anterior horisontalis (rh)* und des *Ramus anterior ascendens (ra)*, welche ein gut entwickeltes, dreieckiges *Operculum intermedium* (OI) zwischen sich fassen,

stark geknickt nach hinten, um dann in ziemlich gerader Richtung nach hinten-oben zu der hinteren Theilung zu verlaufen. An dem in Alkohol gehärteten Gehirn misst die Länge der Fissur zwischen dem Abgang des Ramus anterior ascendens und dem der beiden hinteren Aeste 44 Mm. Dieselbe Distanz an dem in Formalin gehärteten Gehirn Gyldén's ist 47 Mm.

Der *Sulcus centralis* (Taf. I, Fig. 1 *c;* Taf. II, Fig. 1 *c* und Taf. III, Fig. 1 *c*) ist in der rechten Hemisphäre selbstständig und zeigt normale Verhältnisse; er erreicht unten nicht vollständig die untere Mantelkante, zeigt im unteren und oberen Theile je einen nach vorne und in der mittleren Partie einen nach hinten convexen Bogen, an deren Grenzen je ein ziemlich kurzer Ast nach vorne hin in den Gyrus centralis anterior einschneidet, und läuft nach innen-hinten an der medialen Mantelkante in gewöhnlicher Weise aus.

Der *Sulcus præcentralis superior (prs)* ist in normaler Weise angeordnet; sein mediales Ende ist bifurcirt; von seiner Mitte läuft der *Sulcus frontalis superior (fs)* aus, und sein laterales Stück geht hinter dem medialen Stück des *Sulcus præcentralis inferior (pri)* vorbei, empfängt aber nahe dem eigentlichen Ende einen kurzen, sehr seichten Verbindungszweig von demselben. Der letzt genannte Sulcus schneidet tief in die mediale Mantelkante ein und läuft also unten in die Sylvische Furche aus, indem er offenbar den *Sulcus diagonalis (d)* in sich aufgenommen hat; sein oberes Ende biegt sich nach vorn um und endigt bifurcirt, indem es den sog. Ramus horisontalis in sich aufnimmt; etwa von der Mitte der Furche läuft der *Sulcus frontalis inferior (fi)* nach vorn aus. Der *Sulcus subcentralis anterior* bleibt an der unteren Opercularfläche und tritt nicht über die Mantelkante hervor.

Der *Sulcus frontalis superior (fs)* geht, wie oben erwähnt ist, von dem Sulcus præcentralis superior aus und zieht, der Mantelkante im Ganzen parallel, nach vorn, wobei er sich mit dem obersten Stück des Sulcus frontalis medius verbindet, um dann geknickt nach innen zu ziehen und in die Mantelkante einzuschneiden.

Der *Sulcus frontalis medius (fm)* besteht aus drei getrennten Stücken, von denen das hintere, von dem Sulcus frontalis superior auslaufende etwa 14 Mm. misst, nach vorn verläuft und vorn mit einer starken, breiten Querfurche endigt, welche etwa 45 Mm. lang ist, und deren medialer Ast nach innen-vorn zieht, um die Mantelkante beinahe zu erreichen. Das zweite, mittlere, Stück geht mit einem queren Ast dem äusseren Ast der Querfurche des hinteren Stückes fast parallel und biegt sich innen nach vorne um, um eine kurze Strecke in der Hauptrichtung des Sulcus frontalis medius zu verlaufen und dann bifurcirt zu endigen. Das vordere Stück der Furche ist ganz kurz und läuft in den *Sulcus frontomarginalis* aus.

Der *Sulcus frontalis inferior (fi)* geht, wie erwähnt, von dem Sulcus præcentralis inferior aus und läuft in üblicher Weise, sanft gebogen, nach vorn-unten aus, um mit einer starken Querfurche zu endigen, die tief in das Operculum intermedium hinabdringt und dem *Sulcus radiatus (r)* entspricht.

Der *Sulcus frontomarginalis (fma)* besteht aus zwei Stücken, einem medialen (*fma*[1]), welches über die ganze vordere Orbitalkante, ihr parallel, läuft, und einem lateralen (*fma*[2]), welches nach aussen von dem äusseren Ende des medialen Stückes nach oben-innen zieht und mit seinem medialen Ende nach oben-hinten ansteigt; sein laterales Ende schneidet in die Mantelkante ein.

Was die Furchen der medialen Fläche betrifft, so ist das Verhalten des Sulcus cinguli und des Sulcus rostralis transversus schon oben beschrieben worden. Der eigentliche *Sulcus rostralis (ro)* stellt eine der inneren-unteren Mantelkante parallel verlaufende, ziemlich gerade Furche dar, welche von dem vorderen Sulcus rostralis transversus ausgeht und sich vorn nach unten biegt.

Der *Sulcus orbitalis* stellt eine H-Figur dar, indem aus einem queren Mittelstück vier Aeste ausgehen, von denen die zwei hinteren dem *Ramus transversus posterior* und die zwei vorderen dem *Ramus transversus anterior* entsprechen und das erwähnte Querstück den gemeinsamen Stammtheil der beiden Rami bildet. Der *Sulcus olfactorius* stellt, wie gewöhnlich, eine tiefe, ziemlich gerade Furche dar, deren vorderes Ende eine Biegung nach innen macht, um dann weiter nach vorn zu ziehen, ohne jedoch die vordere Mantelkante zu erreichen; die gewöhnliche kleine Querfurche nach vorn von ihm ist nicht vorhanden.

B. ***Die Windungen des Frontallappens der rechten Hemisphäre.***

Der *Gyrus centralis anterior* (Taf. I, Fig. 1 CA; Taf. II und III, Fig. 1 CA) stellt eine ziemlich unregelmässig gestaltete Windung dar, indem er, an mehreren Stellen winklig gebogen, durch mehrere kleine, von vorn und hinten einschneidende Furchen eingeknickt ist und eine wechselnde Stärke zeigt; die Mittelpartie ist schmäler als die obere und die untere Partie. Medialwärts breitet sich diese Windung zu dem dreieckig keilförmigen Lo-

bulus paracentralis (PAR) aus, dessen hintere-obere Ecke mittelst einer ziemlich schmalen Brücke mit dem Gyrus centralis posterior zusammenhängt; auf dem Lobulus ist nur ein ganz seichtes Furchenstück vorhanden; mit der oberen Frontalwindung ist er nur durch eine Tiefenwindung verbunden, die in dem in die Mantelkante tief einschneidenden Sulcus præcentralis medialis *(pm)* verläuft.

Der *Gyrus frontalis superior* (GFS) ist eine breite, starke Windung, die hinten mit zwei Wurzeln entspringt, indem die mediale mit dem Gyrus centralis anterior zusammenhängt und die laterale aus dem Sulcus præcentralis superior emportaucht, während das mediale Stück der letztgenannten Furche tief zwischen die beiden Wurzelwindungen einschneidet. Der Gyrus frontalis superior behält an seiner dorsalen Fläche eine Strecke nach vorn hin ungefähr die gleiche Breite, spitzt sich aber vorn zu und scheint zuletzt nur auf die mediale Fläche beschränkt zu sein; auf der dorsalen Fläche sind zwei quere secundäre Furchen vorhanden, welche zusammen mit dem innersten Stücke des Sulcus præcentralis superior dem *Sulcus frontalis medialis* entsprechen. Der Uebergang des Gyrus frontalis superior in den *Gyrus rectus* lässt sich an der medialen Mantelkante nur mit Mühe verfolgen, indem mehrere einschneidende Furchenstücke den Zusammenhang undeutlich machen. Die mediale Fläche des Gyrus frontalis superior ist durch mehrere, hauptsächlich von dem Sulcus cinguli ausgehende Furchenäste eingeknickt.

Der *Gyrus frontalis medius* (GFM) geht hinten mittelst Tiefenwindungen von dem Gyrus centralis anterior aus und ist hier durch den Sulcus præcentralis inferior, vorn durch die drei Stücke des Sulcus frontalis medius mehr oder weniger tief eingeschnitten und unregelmässig gestaltet, verbreitert sich stark in der vorderen Partie und hängt vorn-aussen durch eine vor dem Sulcus radiatus befindliche Brückenwindung mit dem Gyrus frontalis inferior zusammen.

Der *Gyrus frontalis inferior* (GFI) ist durch den Sulcus præcentralis inferior und den mit ihm direct zusammenhängenden Sulcus diagonalis sowie durch den Sulcus frontalis inferior grösstentheils von den angrenzenden Windungen abgetrennt; von unten her ist er durch die beiden Rami anteriores der Fissura Sylvii tief eingeknickt. Eine Pars basalis ist nicht vorhanden, wogegen die *Pars ascendens* (PA) gut entwickelt ist; dies ist auch das *Operculum frontale intermedium* (OI); nach vorn-innen hin schwillt die untere Frontalwindung, nachdem sie durch den tief einschneidenden Ramus transversus des Sulcus orbitalis tief nach hinten hin eingeknickt worden ist, am hinteren Theil des Orbitalfeldes zu einem vor dem Stamm der Fissura Sylvii hervorragenden Wulste an, welcher dem vorderen Rande des Temporallappens dicht angedrückt ist.

Der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis der rechten Hemisphäre.

(Taf I, Fig. 1; Taf. II, III und IV.)

A. Die Furchen.

Wie bei der Beschreibung des Gyldén'schen Gehirns werde ich auch hier die drei obenstehenden Lappen zusammen besprechen.

Der *Sulcus retrocentralis* stellt in der rechten Hemisphäre eine zusammenhängende Furche dar und ist auch mit dem Vorderstück des *Sulcus interparietalis* verbunden, indem das dem Sulcus retrocentralis inferior entsprechende Stück der fraglichen Furche die letzt genannte Furche in sich aufnimmt.

Die dem Sulcus retrocentralis superior entsprechende Partie *(ros)* sendet zwei Aeste in den Gyrus centralis posterior (CP) hinein, von denen der mediale vielleicht als das Endstück der Furche zu betrachten ist; dann geht von ihm nach hinten-innen eine etwa 30 Mm. messende Furche aus, welche nach hinten von der Incisura sulci cinguli in dem Lobulus parietalis superior bis nahe an die Mantelkante zieht; diese Furche *(ps)* entspricht der Lage und Richtung nach der von mir als *Sulcus parietalis superior* bezeichneten Furche und ist in der linken Hemisphäre von einer ganz entsprechenden, aber selbstständigen Furche *(ps)* repräsentirt.

Die dem Sulcus retrocentralis inferior *(roi)* entsprechende Partie der gemeinsamen Furche steigt in sanftem Bogen bis in die Nähe der unteren Mantelkante hinab; hinter dem unteren Ende desselben entspringt aus der Fissura

Sylvii eine kleine Furche, der *Sulcus subcentralis posterior (scp)*, welcher ein Stückchen an ihm vorbei zieht, ohne sich mit ihm zu verbinden. Ungefähr von der Mitte des gemeinsamen Sulcus retrocentralis geht ein kurzes Furchenstück *(ip¹)* nach hinten, das Vorderstück des getheilten *Sulcus interparietalis* darstellend; von ihm gehen nach hinten zwei stark divergirende, bogenförmige, längere Aeste aus. Das Hauptstück des Sulcus interparietalis *(ip²)* besteht aus einem sagittalen Stammtheil, der sich vorn in zwei divergirende Aeste theilt, von denen der laterale bis nahe an das Vorderstück *(ip¹)* reicht und der mediale sich im Bereich des Lobulus parietalis superior bifurcirt. Etwas nach hinten von seiner Theilung sendet das Hauptstück noch einen Ast *(rm)* aus, und zwar medialwärts in gerader Richtung nach der Mantelkante, wo er ausserordentlich tief einschneidet, an der medialen Fläche hinabsteigt und bis in die nächste Nähe des Truncus fissuræ calcarinæ reicht. Dieser starke Furchenast, welcher dem ziemlich oft vorkommenden Ramus medialis der Interparietalfurche entspricht, aber hier eine ungewöhnlich starke Entwicklung an der medialen Fläche erhalten hat, liegt gleich vor der Fissura parieto-occipitalis und läuft ihr beinahe parallel. Das hintere Ende des Hauptstückes des Sulcus interparietalis endigt mit der Querfurche, dem *Sulcus occipitalis transversus (st)*, welcher sich am lateralen Ende umbiegt und sich in den *Sulcus occipitalis lateralis (ol¹)* fortsetzt, der nach hinten-unten bis an den Occipitalpol zieht.

Die *Fissura parieto-occipitalis (fpo)*, welche zusammen mit der Fissura calcarina einen gemeinsamen Stammtheil besitzt, der bald als Truncus fissuræ calcarinæ, bald als Truncus fissuræ parieto-occipitalis aufgefasst wird, schneidet, wie gewöhnlich, tief in die rechte Hemisphäre hinein, ohne jedoch weit auf die dorsale Fläche hinaus zu reichen.

Die *Fissura calcarina (fc)* reicht nicht ganz bis an den Occipitalpol und endigt ohne Querfurche; dagegen liegt hinter ihrem Ende eine lange und tiefe, freie, verticale compensatorische Querfurche *(fct)*; am Grunde der Fissur erkennt man die gewöhnlichen queren Tiefenwindungen. Auf der im Ganzen kleinen medialen Fläche des Cuneus findet sich ein schief nach hinten emporsteigender *Sulcus cunei (sc)*, welcher in die Mantelkante einschneidet. Auf der lateralen Fläche des Occipitallappens nimmt man, ausser dem schon erwähnten *Sulcus occip. transversus (st)* und *Sulcus occip. lateralis (ol¹)*, nach oben von dem letztgenannten noch eine ihm parallele, kürzere Furche *(ol²)* wahr, von welcher eine schief nach innen emporsteigende Furche, ein *Sulcus occip. superior (sos)*, ausgeht, um in die mediale Mantelkante einzuschneiden.

Der *Sulcus temporalis superior (ts)* läuft in normaler Weise, der Fissura Sylvii parallel, als einheitliche Furche nach hinten-oben und geht direct in seinen *Ramus ascendens s. temp. superioris (ats)* über, welcher in einer kleinen Bifurcation endigt; nach hinten davon erkennt man noch ein Furchenstück *(ats¹)*, welches als das abgelöste Endstück dieses Ramus ascendens anzusehen ist; nach vorn aber findet man eine kleine, sehr seichte Furche, welche wohl dem sehr schwach entwickelten *Sulcus intermedius (i)* entspricht; zu diesem Sulcus ist wahrscheinlich auch der hinabsteigende Ast *(i¹)* des Vorderstücks der Interparietalfurche *(ip¹)* zu rechnen.

Der *Sulcus temporalis medius (tm)* besteht aus drei getrennten vorderen Furchenstücken und einem hinteren aufsteigenden Stück, dem *Ramus ascendens s. temp. medii (atm)*, welcher hinten mit den Sulcus occipitalis transversus zusammenhängt; nach oben davon findet sich aber noch ein Furchenstück *(atm¹)*, welches als das Endstück des aufsteigenden Astes anzusehen ist.

Nach vorn von den Vorderenden der Sulci temporales superior und medius findet sich eine ihnen beiden angehörige compensatorische Querfurche *(tr)*.

Der *Sulcus temporalis inferior* befindet sich unter der Mantelkante; er besteht aus einem vorderen sagittalen und einem hinteren, ebenfalls sagittalen, aber am vorderen Ende bifurcirten Stück, welches hinten in der stark entwickelten *Incisura præoccipitalis* ausläuft, indem es über die Mantelkante in die Dorsalfläche emporsteigt *(ti)*.

B. Die Windungen der Lobi parietalis, occipitalis und temporalis der rechten Hemisphäre.

Der *Gyrus centralis posterior* (CP) stellt eine ebene, durch Sekundärwindungen nicht unterbrochene, im Ganzen gleich breite Windung dar, welche eine obere und eine untere, nach vorn und eine mittlere, nach hinten convexe Biegung zeigt; an der unteren und der oberen Mantelkante verbreitert sich die Windung und geht in die anliegenden Windungen mit schmalen Brücken über.

Am *Lobulus parietalis superior* erkennt man an der Dorsalseite die drei Bogenwindungen des *Gyrus parietalis superior* und an der Medialfläche den *Præcuneus*. Die genannten drei Bogenwindungen, der *Gyrus arcuatus*

anterior (AA), der *Gyrus arcuatus medius* (AM) und der *Gyrus arcuatus posterior* (AP) sind alle gut ausgesprochen, abgegrenzt und entwickelt.

Der *Præcuneus* (PC) ist besonders scharf abgegrenzt, indem der oben beschriebene mediale Ast der Interparietalfurche *(rm)* ihn auch hinten gut von dem Gyrus arcuatus posterior scheidet. Am Præcuneus findet sich ein schief nach hinten aufsteigender *Sulcus præcunei (pc).*

Am *Lobulus parietalis inferior* lassen sich die drei grossen Bogenwindungen recht gut unterscheiden. Von diesen zeigt die vorderste, der *Gyrus supramarginalis* (SM), eine auffallend starke Entwicklung. Wie oben bei der Beschreibung der Fissura Sylvii erwähnt wurde, divergiren die beiden hinteren Endäste derselben in einem sehr grossen Winkel und umfassen eine breite, dreieckige Windungspartie, welche operkelartig nach vorn über die Spalte hervorgewölbt ist; der obere Ast steigt sehr hoch empor und schneidet in den Gyrus supramarginalis tief hinein; vor und hinter diesem Ast breitet sich nun dieser Gyrus zu einer starken Windungspartie aus, welche vorn von dem Sulcus retrocentralis inferior *(roi),* hinten von den beiden Stücken des Sulcus intermedius *(i* und i^1*)* und oben von dem Vorderstück des Sulcus interparietalis *(*ip^1*)* begrenzt ist. Diese Windungspartie ähnelt in mehreren Hinsichten, obwohl in kleinerem Massstabe, der entsprechenden Partie in der rechten Hemisphäre des Gyldén'schen Gehirns.

Die zweite Bogenwindung des unteren Scheitelläppchens, der *Gyrus angularis* (ANG), stellt eine breite Windungspartie dar, welche die oberen Stücke des Ramus ascendens s. tempor. superioris *(ats* und ats^1*)* enthält.

Die dritte Bogenwindung, der *Gyrus parietalis inferior posterior* (PIP), welche das oberste freie Stück *(*atm^1*)* des Ramus ascendens s. tempor. medii enthält, kehrt, wie gewöhnlich, ihren Bogen dem Gyrus arcuatus posterior zu. Diese letzgenannte Bogenwindung des unteren Parietalläppchens ist in ungewöhnlich scharfer Weise vom Occipitallappen abgetrennt, indem sich, wie oben erwähnt, die hintere Querfurche *(st)* der Interparietalfurche nach vorn hin direct in einen horizontalen Ast des Ramus ascendens s. temp. medii *(atm)* fortsetzt und die Begrenzung bildet. Hier ist also an der Oberfläche keine directe Verbindung mit dem Occipitallappen vorhanden.

An der Dorsalfläche des Occipitallappens erkennt man über und unter dem Sulcus occipitalis lateralis je einen *Gyrus occipitalis lateralis* und nach oben und innen davon einen *Gyrus occipitalis superior* (OS) und einen *Gyrus occipitalis inferior* (OI).

Der *Cuneus* ist, wie oben schon bemerkt wurde, ziemlich klein und trägt den Sulcus cunei sagittalis inferior.

Der *Gyrus lingualis* (L) ist vom Gyrus hippocampi vollständig abgetrennt, indem sich die Fissura collateralis *(co)* quer über die Brückenwindungen in die Fissura calcarina hinein fortsetzt. Dagegen ist die Fissura collateralis beim Uebergang zu der Abgrenzung des Vorderendes des Gyrus lingualis durch den Gyrus fusiformis unterbrochen; hier liegt nämlich an der Oberfläche eine Brückenwindung, welche die vordere Spitze des Gyrus lingualis mit dem Gyrus fusiformis verbindet; nach hinten davon setzt sich die Fissur als ziemlich seichte Furche fort und bildet ein dreizipfliges Furchenstück, das den Gyrus lingualis vom Gyrus fusiformis nur schlecht abgrenzt; am hinteren Ende des Gyrus lingualis findet sich ein oben von der Fissura calcarina begrenzter Windungszug, welcher querüber zum Occipitallappen geht und sich mit ihm verbindet.

Der *Gyrus fusiformis* (F), welcher, wie oben erwähnt wurde, vom Gyrus hippocampi abgetrennt und vorn durch einen nach aussen ziehenden Ast der Fissura collateralis von dem Gyrus temporalis polaris geschieden ist, trägt an seiner Fläche nur einige ganz kleine sekundäre Furchen.

Der *Gyrus temporalis inferior* ist auf Grund der Beschaffenheit der ihn begrenzenden Furchen, welche aus mehreren abgetrennten Stücken bestehen, nicht gut abgegrenzt.

Der *Gyrus temporalis medius* (GTM) stellt eine breite Windung dar, welche oben scharf, unten, in Folge der Beschaffenheit des Sulcus temporalis medius, weniger bestimmt abgegrenzt ist.

Der *Gyrus temporalis superior* (GTS) ist ziemlich schmal, aber überall gut abgegrenzt. An dem Grunde des Sulcus temporalis superior erkennt man die gewöhnlich vorhandenen Tiefenwindungen.

Die linke Hemisphäre.

1. Das Rhinencephalon.

(Taf. IV, Fig. 1.)

Der *Bulbus* und *Tractus olfactorius* und die übrigen vorderen Theile zeigen nichts Bemerkenswerthes.

Der *Gyrus* (Lobus) *hippocampi* (Fig. 1 GH) bietet sehr mit dem entsprechenden Theil der rechten Seite übereinstimmende Verhältnisse dar. Er ist durch eine ununterbrochene *Fissura collateralis (co)* von dem Gyrus fusiformis und dem Gyrus lingualis vollständig abgetrennt, indem sowohl die vorderen, wie die hinteren Brückenwindungen tief in die Spalte hinabgesenkt sind. Vorn ist der Gyrus hippocampi durch eine nur seichte *Fissura rhinencephali* von dem Temporallappen abgetrennt. Wie in der rechten Hemisphäre, läuft auch in der linken vom vorderen Ende der Fissura collateralis ein beinahe zwei Centimeter langer Ast nach vorn-aussen hin in den Temporallappen hinaus, welcher den Gyrus polaris von hinten begrenzt. Hinten läuft die Fissura collateralis mit dem Stammtheil der Fissura calcarina zusammen; dieser Stammtheil schneidet am Isthmus tief ein; nach oben davon verbreitert sich der Lappen, ungefähr wie in der rechten Hemisphäre, und nimmt einen breiten Gyrus præcunei posterior (PP) auf, um sich, dabei schmäler geworden, unter dem *Sulcus subparietalis (sp)* wieder zu verbreitern und als *Gyrus cinguli* (CI) nach vorn hin zu verlaufen, wobei er sich stark verschmälert. Der Sulcus subparietalis steigt in der linken Hemisphäre nach vorn-oben und geht direct in den Sulcus præcunei *(pc)* über, verbindet sich aber mit dem Sulcus cinguli nicht, sondern sendet nur einen kurzen Ast nach vorn, der aber den Sulcus cinguli nicht erreicht.

Der Sulcus cinguli, welcher nach oben davon auch einen kleinen Ast nach hinten hin sendet, steigt, wie gewöhnlich sanft gebogen nach der medialen Mantelkante empor und schneidet mit seiner Incisur in dieselbe recht tief hinein; die hintere *(p)* und die mittlere *(i)* Partie der Furche hängen direct zusammen, die vordere *(a)* ist dagegen abgelöst und bildet ein unter dem Genu recht tief hinabdringendes Furchenstück, dessen unteres Ende mit einer kleinen Querfurche *(t)* endigt, die als Sulcus rostralis transversus aufzufassen ist.

2. Das Pallium.

Der Lobus frontalis der linken Hemisphäre (Taf. I; Taf. II, Fig. 2; Taf. III; Taf. IV, Fig. 1).

A. Die Furchen.

Die *Fissura Sylvii* verläuft auch in dieser Hemisphäre in bogenförmiger Richtung, ist aber weniger geknickt und verhält sich in Betreff ihrer vorderen und hinteren Aeste anders als in der rechten Hemisphäre. Der Stammtheil der Fissur ist in der linken Hemisphäre durch den wallförmig angeschwollenen orbitalen Theil des Gyrus frontalis inferior noch mehr zusammengedrückt. Der vordere Ramus ist Y-förmig, indem er mit einem Stamm beginnt, der sich in zwei Aeste theilt, die ein etwas kleineres, dreieckiges Operculum frontale intermedium umfassen; vom oberen Theil des Stammes geht auch der *Sulcus diagonalis* nach oben-hinten aus und senkt sich in den *Sulcus præcentralis inferior* hinab, der in die Fissura Sylvii einschneidet. In der linken Hemisphäre ist ein *Sulcus subcentralis anterior* und ein *Sulcus subcentralis posterior* in ganz normaler Weise vorhanden. Am hinteren Ende theilt sich die Fissur in ihre zwei Aeste, und zwar in der Weise, dass der *Ramus posterior descendens (rpd)* in der Richtung der Fissur direct fortsetzt und der *Ramus posterior ascendens (rpa)* nach vorn-oben emporsteigt und sich, obwohl nur oberflächlich, mit dem Sulcus retrocentralis inferior vereinigt. Die beiden Aeste, welche mit einander einen Winkel von 120° bilden, umfassen in dieser Weise einen dreieckigen opercularen Windungszug, der, obwohl etwas verschieden geformt, mit dem der rechten Hemisphäre analog ist.

Der *Sulcus centralis (c)* fängt an der oberen, medialen Mantelkante nach vorn von dem entsprechenden Ende der rechten Centralfurche in querem Verlaufe an, macht einen kleinen, schwachen, nach vorne convexen

Bogen, dann eine lange Biegung nach hinten, bildet hierauf wieder eine starke Knickung nach vorn und steigt mit seinem äusseren Endstück fast ganz transversal gegen die untere, äussere Mantelkante hinab, um nach oben von ihr zuletzt bifurcirt zu endigen, wobei der grössere hintere Ast sich nach unten-hinten wendet. Von der Centralfurche gehen mehrere kleinere und grössere Seitenäste nach vorn und hinten in die Centralwindungen hinein; von diesen Aesten sind besonders zwei nach vorn hin gehende bemerkenswerth, nämlich ein oberer sagittaler, welcher, der Mantelkante parallel, etwa 20 Mm. in die vordere Central- und die obere Frontalwindung einschneidet und wohl das Medialstück des *Sulcus præcentralis superior* in sich aufgenommen hat, und ein unterer, der von der Spitze der oben erwähnten Vorwärts-Knickung der Furche nach vorn-innen ausgeht und sich bifurcirt oder, richtiger, der in eine quere Furche ausläuft, welche als ein mittleres Stück des *Sulcus præcentralis superior (resp. S. præc. medius)* aufzufassen ist. Dieser Sulcus ist nämlich nicht in normaler Weise repräsentirt, sondern in drei Theilstücke getrennt, indem noch ein Zwischenstück *(prs)* vorhanden ist, welches der normalen Anordnung der Furche entspricht und von ihrem vorderen Umfang den Sulcus frontalis superior aussendet.

Der *Sulcus præcentralis inferior (pri)* stellt eine besonders kräftige Furche dar, welche tief einschneidet, bifurcirt vor dem Aussenstück des Sulcus præcentralis superior nach oben-innen hin ausläuft und sich nach unten-aussen hin in die Fissura Sylvii einsenkt; vor dieser Endigung nimmt sie den nach oben-hinten hin emporsteigenden *Sulcus diagonalis (d)* in sich auf und entsendet nach oben davon in normaler Weise den *Sulcus frontalis inferior (fi)* nach vorn hin.

Der *Sulcus frontalis superior (fs)* geht, wie eben erwähnt wurde, von dem Zwischenstück des Sulcus præcentralis superior in sagittaler Richtung, der Mantelkante parallel, nach vorn hin, verbindet sich hier mit dem Sulcus frontalis medius und biegt dann medialwärts gegen die Mantelkante nach innen.

Der *Sulcus frontalis medius (fm)* besteht aus zwei Stücken, von denen das hintere, wie erwähnt, mit dem Sulcus frontalis superior zusammenhängt und nach vorn-innen zieht, das vordere aber in gewöhnlicher Weise in das Mittelstück des Sulcus fronto-marginalis hinein läuft, nachdem es vorher einen äusseren Verbindungsast zu dem Sulcus frontalis inferior und zwei dem Sulcus fronto-marginalis parallele Seitenäste abgegeben hat.

Der *Sulcus fronto-marginalis (fma)* sendet von der die mittlere Frontalfurche aufnehmenden Mittelpartie einen nach unten-innen verlaufenden Ast *(fma^1)* und einen nach unten-aussen ziehenden Ast *(fma^2)* aus; endlich ist aber zu diesem Sulcus ein Furchenstück *(fma^3)* zu rechnen, welches nach aussen davon quer verläuft und in das Operculum frontale medium einschneidet, nachdem es vorher das Vorderende des Sulcus frontalis inferior aufgenommen hat. Nach oben und hinten von dem erwähnten Furchenstück findet sich an dem Operculum noch eine kleine seichte, quere Furche *(r)*, welche einem schwach entwickelten *Sulcus radiatus* entspricht.

Was die mediale Fläche des Frontallappens betrifft, so ist das Verhalten des *Sulcus cinguli* schon oben beschrieben worden. Es ist indessen hinzuzufügen, dass von dem Lobulus paracentralis ein stark entwickelter *Sulcus præcentralis medialis (pm)* vorhanden ist, welcher in die obere Mantelkante einschneidet. Ebenso schneidet die *Incisura sulci cinguli (ic)* tief in diese Kante ein, worauf sie eine Strecke auf der Dorsalseite emporsteigt. An dem Lobulus paracentralis bemerkt man einen seiner Unterkante parallelen, bogenförmigen *Sulcus paracentralis* mit nach oben offenem Bogen. An der medialen Fläche des Gyrus frontalis superior läuft in sagittaler Richtung, dem Sulcus cinguli ziemlich parallel, eine lange secundäre Furche hin, welche sonst gewöhnlich aus getrennten Stücken zu bestehen pflegt. Der *Sulcus rostralis (ro)* ist gut entwickelt.

Der *Sulcus olfactorius* ist in normaler Weise vorhanden; ebenso die kleine Querfurche nach vorn von ihm; nach aussen davon ist am Orbitalfelde, unter der Mantelkante eine andere quere Furche *(q)* zu sehen, welche dem inneren Aste der Fronto-Marginalfurche parallel verläuft und gewissermassen als eine Verdoppelung desselben anzusehen ist. Hinter dieser Querfurche erkennt man den eigentlichen *Sulcus orbitalis* von dem H-förmigen Typus, wobei jedoch statt zwei sogar drei Aeste nach vorn hin ausgehen.

B. Die Windungen des Frontallappens der linken Hemisphäre.

Der *Gyrus centralis anterior* (Taf. I, Fig. 1 CA; Taf. II, Fig. 2 CA) ist durch das beschriebene Verhalten der Furchen in seiner Configuration in abnormer Weise umgestaltet worden, nämlich erstens durch den inneren sagittalen Furchenast, der durch ihn hindurch in die obere Frontalwindung einschneidet, und zweitens noch mehr durch den mittleren sagittalen Furchenast, der sich mit dem oberen (resp. mittleren) Sulcus præcentralis verbindet

und in dieser Weise die vordere Centralwindung in zwei Stücke trennt, die nur indirect, durch die vor der letzteren Furchenpartie befindlichen Windungspartie des Gyrus frontalis medius, mit einander verbunden sind; nach innen und nach aussen von diesen Verbindungsarmen ist die vordere Centralwindung durch je einen Furchenast stark eingekniffen. Am äusseren-unteren Ende breitet sich die Windung dreieckig aus und zeigt an der unterem Kante den schon oben erwähnten, die Mantelkante schief einschneidenden *Sulcus subcentralis anterior (sca).*

Das obere-innere Ende der vorderen Centralwindung ist von der oberen Frontalwindung schwer abzugrenzen, indem es sich ausserordentlich stark verbreitert, wobei jedoch meiner Ansicht nach der vordere Theil dieser verbreiterten Partie der Frontalwindung angehört. Medialwärts geht nun diese verbreiterte Partie mit ihren hinteren zwei Dritteln in den *Lobulus paracentralis* (PAR) der Medialfläche über. Dieser vorn, unten und hinten gut abgegrenzte Hirntheil, der ein abgerundetes Dreieck darstellt und an seiner Oberfläche den oben schon erwähnten bogenförmigen Sulcus paracentralis enthält, zieht hinter dem medialen Ende des Sulcus centralis, zwischen ihm und der Incisura sulci cinguli, mit ungewöhnlich breiter Brücke in den Scheitellappen hinüber, wobei sich diese Brücke, wie gewöhnlich, in zwei etwa gleich starke Aeste theilt, von denen der vordere zum Gyrus centralis posterior, der hintere zum Lobulus parietalis superior geht.

Der *Gyrus frontalis superior* (GFS) bildet eine breite, stark entwickelte Windungspartie, deren dorsale Fläche vier quer verlaufende, separate, secundäre Furchenstücke enthält, die dem Sulcus medialis entsprechen; diese Fläche behält ihre Breite bis weit nach vorne hin, wonach sie sich in gewöhnlicher Weise zuspitzt und sich an der Mantelkante nur schwer bis zum Uebergang in den *Gyrus rectus* verfolgen lässt, welcher sich in normaler Weise verhält. Die mediale Fläche der oberen Frontalwindung ist in ihrer oberen Partie durch die oben erwähnte sagittale secundäre Furche in zwei parallele Furchenzüge getheilt; in der unteren Partie ist die Fläche durch den Sulcus rostralis ebenfalls in zwei sagittale Windungszüge getrennt, von denen der untere der medialen Fläche des Gyrus rectus entspricht.

Der *Gyrus frontalis medius* (GFM) entspringt hinten mit den beiden um das Aussenstück des Sulcus præcentralis superior (resp. S. præc. medius) herum mit der vorderen Centralwindung zusammenhängenden Wurzelwindungen und verläuft anfangs durch den Sulcus præcentralis inferior eingeknicht, schmäler, dann wieder verbreitert, zwischen dem Sulcus frontalis superior und dem Sulcus frontalis inferior in normaler Weise nach vorn, um sich dann medialwärts zu verbreitern, die Furchenstücke des Sulcus frontalis medius aufzunehmen und sich durch je eine äussere und innere Brückenwindung mit der Orbitalpartie zu verbinden.

Der *Gyrus frontalis inferior* (GFI) ist, wie aus der obigen Beschreibung der Furchen hervorgeht, ein hinten, oben und vorn gut abgegrenzter Hirntheil, hat in seiner hinteren Partie eine schmale, nach oben hin emporsteigende, in die untere Präcentralfurche hineintauchende *Pars basilaris* (PB), eine breite, dreieckige *Pars ascendens* (PA) und ein ebenfalls dreieckiges *Operculum frontale intermedium* (OI), dessen Spitze gerade nach hinten gerichtet ist. Nach unten von dieser Partie bildet die untere Frontalwindung noch einen breiten, hervorragenden sagittalen Windungszug, welcher, nachdem er an dem Stammast des Ramus anterior fissuræ Sylvii, an dessen Ursprung sich in der Tiefe der Fissur ein kleines Stück der Insula Reilii zeigt, stark umgeknickt ist und vor dem Vorderende des Temporallappens zu einem starken queren Wulst anschwillt, der diesem Lappen dicht anliegt und die Sylvische Fissur zu einer sehr schmalen Spalte zusammendrängt. Dieser Wulst erhebt sich auch stark von dem übrigen Orbitalfelde.

Die Furchen und Windungen der unteren und der medialen Fläche der Opercula sowie die der Insulæ Reilii lassen sich ohne Zerschneidung des Gehirns, die nicht erlaubt ist, nicht genauer beschreiben.

Der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis der linken Hemisphäre.

(Taf. I, Fig. 1; Taf. II—IV.)

A. Die Furchen.

Der *Sulcus retrocentralis* ist einheitlich und steht mit dem *Sulcus interparietalis* in offener Verbindung. Das dem Sulcus retrocentralis inferior entsprechende Stück ist aber nach vorn umgebogen und recht stark verkürzt, indem der Sulcus subcentralis posterior von unten her an der Mantelkante hoch emporsteigt und dadurch das untere Gebiet der Retrocentralfurche beschränkt hat. Von der Biegungsstelle der Retrocentralfurche steigt aber

hinter dem Sulcus subcentralis posterior ein Ast nach unten hinab, welcher als die untere Fortsetzung der Furche betrachtet werden kann. Nach hinten davon sieht man den Ramus posterior ascendens fissuræ Sylvii emporsteigen und mit der Retrocentralfurche in seichte Verbindung treten. Von dem der oberen Retrocentralfurche entsprechenden Stück *(ros)* zweigt sich nach hinten hin ein Ast ab, welcher tief in das obere Scheitelläppchen eindringt. An der Vereinigungsstelle der Retrocentralfurche mit der Interparietalfurche findet sich ein querer, etwas tiefer liegender Gyrus insulatus.

Der *Sulcus interparietalis (ip)* läuft in normaler Weise nach hinten-innen und endigt hinter der Fissura parieto-occipitalis in einem gut entwickelten *Sulcus occipitalis transversus (st),* welcher weit nach aussen hin zieht. Von der Interparietalfurche zweigt sich gleich nach vorn von der Fissura parieto-occipitalis ein starker, querer *Ramus medialis (rm)* ab und schneidet nicht nur tief in die mediale Mantelkante ein, sondern steigt tief auf der medialen Hirnfläche hinab, um sich unten mit der Fissura parieto-occipitalis zu vereinigen. Die Entwicklung des Ramus medialis stimmt im Ganzen mit dem entsprechenden Theil der rechten Hemisphäre sehr gut überein.

Der *Sulcus parietalis superior (ps)* ist in ganz normaler Weise vorhanden, indem er eine selbstständige, von der medialen Mantelkante schief nach vorn-aussen verlaufende Furche am Gyrus parietalis superior bildet.

Der *Sulcus præcunei (pc)* ist bogenförmig-vertical und hängt unten mit dem Sulcus subparietalis *(sp)* zusammen.

Am *Cuneus* ist ein etwas verästelter *Sulcus sagittalis (sc)* vorhanden, welcher über die Mantelkante hinaus reicht.

An der Dorsalfläche des Occipitallappens erkennt man, hinter dem Sulcus occipitalis transversus, eine sagittal-bogenförmige Furche, die wohl als *Sulcus occipitalis superior* zu bezeichnen ist, und zwei horizontal-laterale Furchen, die den *Sulci occip. laterales* entsprechen. An der unteren Mantelkante ist die *Incisura præoccipitalis* gut entwickelt.

Der *Sulcus temporalis superior (ts)* läuft der Fissura Sylvii im ganzen parallel, biegt sich aber in der Mitte seines Verlaufes winklig nach unten, um mit einem Aste des Sulcus temporalis medius zu communiciren, und geht hinten direct in den *Ramus ascendens (ats)* über; letzterer sendet einen Verbindungsast zu dem *Sulcus intermedius (i).*

Der *Sulcus temporalis medius (tm^1, tm^2, tm^3)* ist ungewöhnlich zusammenhängend. Der *Ramus ascendens (atm)* ist aber von der Hauptfurche getrennt und selbst in zwei Stücke getheilt, von denen das obere nur kurz ist.

Der *Sulcus temporalis inferior* besteht aus mehreren getrennten Stücken.

Die *Fissura collateralis* steht, wie oben beschrieben wurde, mit der Fissura calcarina in directer Verbindung und biegt sich ohne Unterbrechung mit ihrer hinteren Abtheilung nach aussen um; diese letztere endet unter der äusseren Mantelkante bifurcirt. Auf dem Gyrus fusiformis finden sich drei quere, nicht zusammenhängende, secundäre Furchenstücke. Auf dem Gyrus lingualis sind zwei quere secundäre Furchenstücke zu erkennen.

B. Die Windungen der Lobi parietalis, occipitalis und temporalis der linken Hemisphäre.

Der *Gyrus centralis posterior* (CP) zeigt drei Abtheilungen, nämlich erstens eine obere-mediale von geringer Breite und nach vorn gewandter Convexität; ihr mediales Ende bildet die vordere Hälfte der Brückenwindung zum Lobulus paracentralis, ihr laterales ist durch einen vom Sulcus centralis ausgehenden kleinen Furchenast von der mittleren Abtheilung markirt, die doppelt so breit und wenig nach hinten hin gebogen ist; lateralwärts verschmälert sich diese Abtheilung und geht nach einer starken Einknickung nach vorn hin, welche durch das oben erwähnte nach vorn gebogene äussere-untere Ende des Sulcus retrocentralis verursacht wird, in die dritte äussere-untere Abtheilung über, die nach vorn hin convex gebogen ist und sich nach einer starken Verschmälerung wieder verbreitert, hinten eine um das obere Ende des Sulcus subcentralis posterior gebogene Brückenwindung aufnimmt und an der Mantelkante, nach unten vom unteren Ende des Sulcus centralis, in den Gyrus centralis anterior umbiegt. Die Oberfläche der hinteren Centralwindung ist glatt, ohne secundäre Windungen.

Am *Lobulus parietalis superior* erkennt man den *Gyrus parietalis superior* mit seinen drei Bogenwindungen, von denen der *Gyrus arcuatus anterior* (AA) um die ziemlich stark einschneidende Incisura sulci cinguli herum gut entwickelt ist, während die mittlere Windung, der *Gyrus arcuatus medius* (AM), sich ebenfalls kräftig gebaut zeigt, indem die Furche, um welche herum diese Windung gebogen ist, nämlich der Sulcus parietalis superior *(ps),* normal

ausgebildet ist, wogegen von der Interparietalfurche eine quere Windung von aussen her in die Windung einschneidet, wodurch ihre Configuration unregelmässig geworden ist. Die dritte Bogenwindung, der *Gyrus arcuatus posterior* (AP), ist in Folge des schwachen Einschneidens der Fissura parieto-occipitalis ebenfalls weniger ausgesprochen als gewöhnlich; ihr vorderer Arm ist schmal, der hintere aber stärker, auch verbreitert er sich an der Dorsalfläche und sendet nach hinten hin einen Verbindungsarm zu dem Occipitallappen.

Der *Præcuneus* (PC) ist viereckig, enthält an seiner Mitte einen gebogen-verticalen *Sulcus præcunei (pc)*, welcher die Fläche in zwei verticale Windungen theilt, von denen die hintere, der *Gyrus præcunei posterior* (PP), nach unten hin mit dem Gyrus cinguli zusammenhängt.

Am *Lobulus parietalis inferior* sind die gewöhnlichen drei unteren Bogenwindungen zu unterscheiden. Die vordere, der *Gyrus supramarginalis* (SM), biegt sich schmal um das obere Ende des *Ramus posterior ascendens fissuræ Sylvii* mit einem Arme nach vorn-unten und geht, wie oben hervorgehoben wurde, mittelst eines ansteigenden Brückenarmes in die hintere Centralwindung über. Der hintere Arm des Gyrus supramarginalis verbreitert sich zu einem breiten dreieckigen Felde, welches von den beiden weit divergirenden Rami posteriores der Sylvischen Fissur umfasst wird, um hinten mit der mittleren Bogenwindung in Verbindung zu treten.

Der *Gyrus angularis* (ANG) bildet um das obere Ende des Ramus ascendens sulci temporalis superioris *(ats)* einen ziemlich kleinen freien Bogen. Zwischen der vorderen und der mittleren Bogenwindung ist aber noch eine solche Windung eingeschoben, welche um das obere Ende des Sulcus intermedius *(i)* herum läuft. In ihren unteren Partien hängen diese Bogenwindungen eng mit einander zusammen.

Die hintere Bogenwindung, der *Gyrus parietalis inferior posterior* (PIP), ist sehr gut ausgebildet und besonders hinten durch den Sulcus occipitalis transversus gegen den Occipitallappen gut abgegrenzt; sie umfasst die zwei Stücke des Ramus ascendens s. tempor. medii *(atm)*; nur an der unteren-hinteren Ecke hängt diese Windung durch eine Brücke zum Gyrus occipitalis lateralis superior mit dem Occipitallappen zusammen.

An der Dorsalfläche des Occipitallappens erkennt man den eben genannten *Gyrus occipitalis lateralis superior* (OL^1), und nach unten von ihm und der begrenzenden Furche, dem Sulcus occip. lateralis inferior *(ol^2)*, den *Gyrus occip. lateralis inferior* (OL^2) als eine stark entwickelte, breite, horizontale Windung, welche bis zum Occipitalpole reicht. Nach hinten davon finden sich zwei concentrische, bogenförmige Windungen, welche um das hintere Ende des Sulcus sagittalis cunei herum gebogen sind und wohl als *Sulci occip. superior und inferior* (OS und OI) aufzufassen sind.

Der *Cuneus* (CU) ist auch in der linken Hemisphäre von ziemlich geringer Grösse. Die Fissura parieto-occipitalis steigt, wie oben erwähnt, kaum bis an die obere-mediale Mantelkante empor; dagegen reicht der mediale Ast der Interparietalfurche *(rm)* an der medialen Fläche weit hinab und verbindet sich unten mit der Fissur. Zwischen ihnen bemerkt man eine starke, überbrückende Windungspartie (PO), welche, aus der Tiefe hinaufragend, die Oberfläche erreicht und dem früher von mir als Lobulus parieto-occipitalis beschriebenen Windungszug entspricht; von diesem Lobulus gehen nämlich in dem Grunde der Furchen Tiefenwindungen sowohl zu dem Parietal-, wie zu dem Occipitallappen. Am Cuneus selbst kann man zwei sagittale Windungen unterscheiden, die durch den Sulcus cunei sagittalis getrennt sind.

Der *Gyrus lingualis* (L) hängt, wie oben erwähnt ist, mit dem Gyrus hippocampi nur durch Tiefenwindungen zusammen, indem die Fissura collateralis direct mit dem Truncus fissuræ calcarinæ (et fiss. parieto-occipitalis) zusammenhängt. Im Ganzen ist der Gyrus lingualis an der Oberfläche des Gehirns frei und selbstständig, indem er nur hinten durch eine schmale Brückenwindung mit dem Gyrus occipitalis lateralis inferior zusammenhängt. An ihm sind zwei sagittale, durch den Sulcus lingualis sagittalis getrennte Windungen vorhanden.

Der *Gyrus fusiformis* (F) hängt vorne durch eine ziemlich schmale Brückenwindung mit dem Gyrus temporalis polaris zusammen, und nach aussen hin ist er durch vier solche Windungen mit dem Gyrus temporalis inferior verbunden; medialwärts ist er aber an der Oberfläche ohne Verbindungen. Auf ihm sind, wie oben erwähnt wurde, nur einige getrennte, kleine, secundäre Windungen vorhanden.

Der *Gyrus temporalis inferior* stellt eine an der Mantelkante befindliche Hirnpartie dar, die sich weder nach oben, noch nach unten hin gut abgegrenzt zeigt, weshalb es kaum möglich ist, seine Grenzen und seine Configuration zu beschreiben. Er hängt nämlich nach unten-innen hin mit dem Gyrus fusiformis und nach oben-aussen mit dem Gyrus temporalis medius innig zusammen.

Der *Gyrus temporalis medius* (GTM), dessen untere Grenze solchergestalt schwer definirbar ist, wird aber oben durch den Sulcus temporalis superior scharf abgegrenzt. In seiner Mitte ist er durch eine quere Furche getheilt.

Das hinter derselben befindliche Stück der Windung sendet einen langen, ziemlich schmalen Arm zum Gyrus temporalis inferior und geht mit dem übrigen Arm nach oben in das untere Parietalläppchen über.

Der *Gyrus temporalis superior* (GTS) stellt eine ziemlich schmale Windung dar, welche, wie oben erwähnt wurde, in der Mitte durch eine quere Furche abgetheilt ist, das vordere Ende der hinteren Abtheilung nach unten tief in die obere Temporalfurche hineinbiegt und mit ihrem hinteren Ende um den Ramus posterior descendens fissuræ Sylvii herumzieht, um in den Gyrus supramarginalis überzugehen.

Die Tiefenwindungen an den Opercula, der Insula u. s. w. lassen sich hier, da die Zerschneidung des Gehirns nicht erlaubt ist, leider ebensowenig wie in der rechten Hemisphäre eruiren.

Wenn man nun das Gesammtresultat der Untersuchung zusammenfast, so lässt sich daraus der allgemeine Schluss ziehen, dass das Gehirn von SONJA KOVALEVSKI zwar einige nicht besonders gewöhnliche Variationen besitzt, wie z. B. den Lobulus parieto-occipitalis, die Vertiefung der Brückenwindungen des Gyrus hippocampi u. s. w., im Grossen und Ganzen aber ein regelrecht entwickeltes Gehirn von weiblichem Typus darstellt, indem es von ziemlich geringer Grösse und ziemlich geringer Complicirtheit ist. Von besonderem Interesse ist die Verkürzung der Fissuræ Sylvii nach hinten, indem der hintere Arm des Gyrus supramarginalis verbreitert und operkelartig über die Fissur hervorgeschoben ist. Dies ist besonders an der rechten Seite der Fall — eine Thatsache, welche von Interesse ist, weil sie mit dem Verhalten an dem Gehirn des Astronomen-Mathematikers GYLDÉN übereinstimmt. Bei dem letzteren Gehirn war aber die Entwicklung dieser Hirnpartie noch ausgesprochener.

Neulich hat man (MÖBIUS) versucht, das »mathematische» Centrum in die seitlichen Partien des Stirnlappens zu verlegen, und für diese Ansicht hat man auch das GYLDÉN'sche Gehirn als Beweis angeführt. Ich will nun nicht behaupten, dass die Beschaffenheit des GYLDÉN'schen und die des KOVALEVSKI'schen Gehirns gegen eine solche Anschauung spricht. Mehr lässt sich aber auf dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntniss kaum sagen. Mir scheinen indessen die Verhältnisse eher für den Sitz des fraglichen Centrums in der Parietalregion zu sprechen. Bis auf Weiteres muss man sich aber damit begnügen, mehr Thatsachen zu sammeln.

II.

Vier Mikrocephalen-Gehirne.

Taf. V—XI.

Da mir in den letzten Decennien von meinen Collegen vier Gehirne von Mikrocephalen zur Untersuchung übergeben worden sind, und ich es als eine Pflicht erkenne, solche Präparate, wenn sie mir dargeboten werden, genau zu beschreiben, werde ich hier eine Darstellung dieser Gehirne geben. Eines von diesen Gehirnen ist zwar von mir schon vor längerer Zeit in einer übersichtlichen Abhandlung über die Mikrocephalen-Frage geschildert worden; da aber diese Abhandlung nur in schwedischer Sprache erschienen ist, und da dieses Gehirn ein ganz besonderes Interesse darbot, werde ich die Beschreibung desselben hier in etwas verkürzter Form zusammen mit einigen der damals veröffentlichten Abbildungen reproduciren.

Die übrigen drei Gehirne sind in den letzten Jahren in meine Hände gelangt und bis jetzt nur in einem Vortrage in einer Sitzung unserer Gesellschaft der Ärzte geschildert worden.

---

1. Fall.

Taf. V.

Im Jahre 1878 beschrieb ich[1]) einen mir acht Jahre vorher von D:r Hans Strandberg übergebenen Kopf eines mikrocephalen Knabens, welcher im J. 1870 in das hiesige Krankenhaus für Kinder aufgenommen worden war und dort am 2. Juli 1870 starb. Der Knabe war als der Sohn eines Landarbeiters in S. Sand auf Ornö in den Scheeren von Stockholm am 27. April 1868 geboren. Beide Aeltern waren von gewöhnlichem Körperbau und von normaler Verstandsentwicklung. Der Zustand des Knaben soll von der Geburt bis zum Tode ungefähr gleich gewesen sein. Er konnte nicht stehen, nicht gehen oder spielen. Die eigenthümliche Kopfform war ihm angeboren. Er hatte eine etwas ältere Schwester gehabt, deren Kopfform von der gewöhnlichen war und deren Verstandsentwicklung gut gewesen ist.

Bei der Aufnahme in das Krankenhaus zeigte der Knabe keine Spuren von Verstand, sondern es lag derselbe apathisch in seinem Bette; indem er aber nach etwa einer Woche danach starb, konnten keine ausführlichere Beobachtungen über seine Seelenthätigkeit gemacht werden. Er starb an acutem Intestinalkatarrh. Die Section wurde leider erst spät ausgeführt und danach der Kopf, ungeöffnet, mir übergeben. Nach der Bloslegung der oberen Wölbung des Gehirns zeigte sich ein sehr eigenthümliches Bild, indem die Gehirnoberfläche eine von der normalen vollständig abweichende Beschaffenheit darbot. Die gewöhnlichen Furchen und Windungen waren nicht zu erkennen, selbst nicht einmal Sulci und Gyri centrales, sondern nur sagittale Hauptfurchen mit einer zahllosen Menge kleinster Seitenäste. Leider war der Kopf erst am dritten Tage nach dem Tode des Kindes in meine Hände gelangt, so

---

[1]) Gustaf Retzius, *Ett fall af mikrocefali, jämte en kort framställning af mikrocefalien i allmänhet.* Svenska Sällskapet för antropologi och geografi, antropologiska sektionens tidskrift, Band I, N:r 1, 1878.

dass das Gehirn schon etwas weich war. Da ich fürchtete, dass die Gestalt des Gehirns bei der Herausnahme aus dem Schädel nicht gut erhalten bleiben dürfte, glaubte ich am besten zu thun, es im Schädelgrund liegend in schwachem Weingeist zu härten. Ich liess am folgenden Tag einen geschickten Zeichner die blossgelegte Fläche genau abzeichnen. Diese Zeichnung wurde in meiner oben genannten Abhandlung veröffentlicht, und ich gebe hier im Lichtdruck eine Reproduction derselben (Taf. V, Fig. 2). Als ich nach einigen Tagen versuchte, das Gehirn aus dem Schädelgrund herauszunehmen, misslang dies leider, indem es zerfiel. Der Weingeist war nicht zu den tiefer hinab am Schädelboden liegenden Partien des Gehirns gedrungen. Diese konnten in Folge dessen nicht abgezeichnet werden; das allgemeine Aussehen derselben wurde aber möglichst genau untersucht. Ich erwähne diese Umstände, um die Unvollständigkeit der Darstellung der Gestalt und der Furchen- und Windungsgruppen des so hochinteressanten Gehirns zu erklären. Für die Treue der veröffentlichten Abbildung der oberen Gehirnfläche (Fig. 2) kann ich bürgen; als dieselbe gemacht wurde, war die Gehirnfläche ganz unbeschädigt, von der Pia mater bekleidet. Hätte ich den Schädel für die Herausnahme des Gehirns geopfert, würde sicherlich das ganze Gehirn gerettet werden können. Leider wollte ich aber beides retten, und dabei ging das Gehirnpräparat zu Grunde. Nach der Skelettirung des Schädels liess ich einen Gipsausguss der Gehirnhöhle machen, um wenigstens theilweise das Gehirn zu ersetzen. Von diesem Ausguss sowohl als von dem Schädel wurden meiner vorigen Abhandlung mehrere (3, resp. 4) Abbildungen beigefügt; von diesen theile ich hier die Reproduction des Ausgusses von der Seite (Fig. 1) und die des Schädels von der Seite und von oben (Fig. 3 und 4), alle in natürlicher Grösse, mit.

Aus der ausführlichen Beschreibung des Schädels, die in der fraglichen Abhandlung geliefert wurde, gebe ich hier folgenden Auszug wieder:

Die *Hirnschale* ist im Verhältniss zum Alter auffallend klein. Mit der Hirnschale eines Kindes im dritten Jahre verglichen, zeigt sich diese fast doppelt so gross. Hinsichtlich seiner allgemeinen Gestalt und seiner Proportionen weicht der Schädel von dem des früheren Kindesalters bedeutend ab. Hält man neben ihn den Schädel eines Kindes im dritten Jahre, fällt nicht nur die absolute Kleinheit des mikrocephalen Schädels, sondern auch das abnorme Verhältniss zwischen dem Hirn- und dem Gesichtstheil desselben auf. Indem bei dem normalen Kinde die Hirnschale den Gesichtstheil sehr überwiegt, ist bei dem Mikrocephalen das Gesicht im Verhältniss zur Hirnschale unproportionirlich gross. In dieser Hinsicht ähnelt der Schädel des Mikrocephalen demjenigen des erwachsenen Menschen, ja er ist in dieser Richtung sogar noch weiter gegangen.

Ferner ist die allgemeine Gestalt der Hirnschale auffallend. Die Stirn steigt nicht, wie beim normalen Kinderschädel, vertical empor und biegt sich oben in der Gegend der Tubera frontalia winklig um, sondern sie ist im Ganzen niedrig und nach hinten hin abschüssig, ohne eigentliche Tubera, ja sogar gleichsam an den Seiten eingekniffen und mit einer deutlichen sagittalen-mittleren Firste versehen. Ferner zeigen die Scheitel- und Hinterhauptregionen bedeutende Eigenthümlichkeiten; im Gegensatz zu dem normalen Kinderschädel sind diese Theile schwach entwickelt; die Scheitelregion ist gleichsam an den Seiten eingekniffen und beinahe ohne Scheitelhöcker, dagegen mit einer sagittalen Firste in der Mittellinie; die basale Partie ist breiter als die obere Partie und viel breiter als beim normalen Kinde. Die Scheitelregion ist auch asymmetrisch, indem an der linken Seite das Schädeldach viel niedriger als an der rechten ist; sie ist gewissermassen hinabgedrückt.

Was die *Nähte* betrifft, so ist die Sutura coronalis in ihrer ganzen Länge offen und die Sutura frontalis vollständig obliterirt; die grosse Fontanelle ist ganz verschwunden; die Sutura sagittalis ist vollständig offen, mit ziemlich kurzen Zacken versehen und ohne Eigenthümlichkeiten; ebenso die Lambdanath; keine intercalirte Knochen finden sich in diesen Suturen; von den Suturæ squamosæ oss. temp. ist die rechte überall, die linke gegen das Keil- und Hinterhauptbein offen, gegen das Scheitelbein dagegen, was wohl mit der erwähnten Asymmetrie des Scheitels zusammenhängt, verwachsen, obwohl noch demonstrirbar. Die übrigen kleineren Nähte zeigen die für den Kinderschädel im 3. Jahre normalen Verhältnisse.

Die Hirnschale, von innen betrachtet, zeigte im Ganzen ziemlich dünne Knochen, aber von etwas wechselnder Dicke; das Stirnbein war in der Mitte relativ dick, an den Seiten dünner; die Scheitelbeine hatten seitlich von der Pfeilnaht recht grosse Grübchen von Pacchionischen Zotten; das linke Scheitelbein war dünner; an den Partes squamosæ oss. temp. waren sehr dünne Stellen zu sehen; am Hinterhauptbein war das Receptaculum cerebelli sehr abgeplattet, sowohl an der Innen-, wie an der Aussenseite; die Lamina cribrosa war nur in ihrer hinteren Hälfte vorhanden; vorn fehlte sie und war durch je ein Loch vertreten, das direct in die Nasenhöhlen führte.

Von den von mir in eine Tabelle aufgenommenen Massen des Schädels, welche in der erwähnten Abhandlung mitgetheilt wurde, werde ich hier nur folgende anführen:

Grösste *Länge* des Schädels (v. d. Glabella b. z. Tuber. occip.)	127	Mm.
Grösste *Breite* » »	96	»
Grösste *Höhe* » »	90	»
Kleinste *Stirnbreite*	81	»
Mastoidalbreite	86	»
Länge der Schädelbasis	67	»
Horizontalumfang	355	»
Sagittalumfang (v. d. Nasenwurzel z. hint. Rande d. Foramen magnum)	245	»
Frontalumfang (v. d. ob. Ränd. d. äuss. Ohröffn.)	225	»
Längen-Breiten-Index des Schädels	75.50	»
Längen-Höhen-Index » »	70.86	»
Gesichtshöhe (v. d. Nasenwurzel b. z. Kinn)	75	»
Obergesichtshöhe	46	»
Jochbogenbreite	90	»
Malarbreite	65	»
Alveolarbreite	45	»
Mandibularbreite (zwischen d. hint. Wink.)	63	»

Was das *Gehirn* betrifft, so konnte leider das Gewicht und das Volumen desselben nicht direct ermittelt werden. Der Gipsabguss der Hirnschale zeigte einen Rauminhalt von 480 Kbcm. Normale 1-jährige Kinder haben eine Capacität der Hirnschale von 850 bis 1000 Kbcm., 2-jährige Kinder eine von 950—1100 Kbcm., 3-jährige zeigen 1000—1200, 4-jährige 1050—1300, 5-jährige 1100—1300 Kbcm. Bei dem vorliegenden Mikrocephalen war also eine Verminderung der Capacität auf mehr als die Hälfte vorhanden.

Von den aus der Gestalt des Gipsabgusses zu ziehenden Schlüssen werde ich hier nur folgende wiedergeben: Das Kleinhirn war, wie gewöhnlich bei Mikrocephalen, von ansehnlicher Grösse und Breite; die Hinterlappen im Ganzen verkümmert; die Stirnlappen klein, an den Seiten abgeplattet, gleichsam eingekniffen, vorn-unten stark hervorragend, mit einem sog. Riechschnabel versehen; die Fissuræ Sylvii schienen normal verlaufend zu sein; die Pons Varolii und die Medulla oblongata relativ stark entwickelt. Die Richtung und Grösse der Furchen und Windungen waren am Abguss nur schwach sichtbar; eine eigenthümliche kleinhöckerige Beschaffenheit war am Abguss, wie auch an der Innenseite des Schädeldaches erkennbar.

Die Abbildung der oberen Gehirnfläche, die genau nach der Natur gezeichnet wurde, zeigt folgende bemerkenswerthe Verhältnisse: Jede der beiden, von der normalen Längsspalte getrennten Hemisphären scheint in kleinere Partien getheilt zu sein, welche grösstentheils der Länge nach angeordnet sind und sich hier und da theilen oder mit einander zusammenhängen. Jede von diesen Partien zeigt an den Rändern eine besonders eigenthümliche Zähnelung, eine Spaltung in sehr kleine Läppchen. Dies ist das Verhalten an der oberen Wölbung des ganzen Gehirns.

»Wie soll man nun», äusserte ich im J. 1878, »in diesen Partien die Windungen und Furchen des normalen Gehirns wiederfinden können? In der That scheint dies unmöglich zu sein. Mir ist es wenigstens nicht gelungen, mit etwaiger Sicherheit die normale Anordnung in einem einzigen Punkte darzulegen. In erster Linie findet man keine einzige Spur der so wichtigen *Fissura Rolandi;* in Uebereinstimmung hiermit finden wir keine Centralwindungen. Hiermit fällt auch der beste Haltepunkt für die Orientirung weg. Es hängt dann gewissermassen vom Geschmack ab, ob man in den längslaufenden Partien Repräsentanten der normalen Stirn- und Scheitelwindungen erkennen will; mir scheint ein solcher Versuch kaum lohnend zu sein. Sicher ist es jedenfalls, dass hier ein Gehirn von ganz eigenthümlicher Anordnung der *Gyri* vorliegt, welche ihrerseits an den Rändern von einer Menge *Gyruli* zertheilt sind. Die Abwesenheit der *Fissura Rolandi* und der Centralwindungen scheint darzuthun, dass diese Eintheilung des Gehirns und Anordnung der Windungen vor der Zeit der Entstehung der genannten Furche begonnen hat, und dass also eine Störung in der normalen Entwicklung des Gehirns vor dem Ende des fünften Foetalmonats eingetreten ist. Zur Ermittelung dieser Frage könnte vielleicht die Kenntniss der Beschaffenheit des übrigen Gehirns beigetragen haben, diese liess sich aber leider nur in geringem Grade eruiren. So viel wurde indessen dargethan, dass derselbe gezähnte Charakter sowohl an den Windungen der

Schläfenlappen als an denen der unteren Fläche der Stirnlappen vorhanden war, wodurch offenbar auch die allgemeine feinhöckerige Beschaffenheit der inneren Fläche der Hirnschale hervorgerufen war. Beiläufig mag auch bemerkt werden, dass diese Zerspaltung der Hirnoberfläche in Gyruli nicht in einer Krankheit der weichen Hirnhaut oder in der Substanz der Hirnoberfläche selbst gegründet war; die weiche Hirnhaut konnte nämlich überall mit grosser Leichtigkeit von der Hirnoberfläche abgelöst werden.»

»Hier liegt also», fügte ich hinzu, »ein in hohem Grade eigenthümlicher Fall vor. Unter den bisher beschriebenen Gehirnen kenne ich kein einziges, das diesem ähnlich ist. Nur an dem von Aeby geschilderten Gehirn von Joseph Peyer zeigte sich auf der linken Seite eine Andeutung in dieser Richtung, indem die Centralfurche ziemlich markirt und die Windungen gezähnelt sind; die rechte Seite war dagegen mehr normal. Sonst waren bei allen beschriebenen Mikrocephalen-Gehirnen die wichtigsten Windungen und Furchen nachzuweisen; die Abweichungen von der Norm erwiesen sich nur als graduell. Vor allem ist die Fissura Rolandi stets gut entwickelt gewesen, oder sie war jedenfalls wiederzufinden. Eine Aehnlichkeit mit Gehirnen von Thieren, am allerwenigsten mit denen von Affen, liegt offenbar nicht vor. Hier ist keine Stütze für die Vogt'sche Lehre vorhanden, im Gegentheil ein stark und deutlich sprechender Beweis dagegen. Es bleibt also nur übrig, diesen Fall als einen rein abnormen einzuregistriren. Die Ursachen zu dieser Abnormität sind bis auf Weiteres vollständig unbekannt. Wahrscheinlich wird man doch in der Zukunft mehrere Beispiele dieser bisjetzt alleinstehenden Hirnform finden, und dann wird man ohne Zweifel die jetzt so mystischen Ursachen derselben allmählig spüren, wie im Allgemeinen die Ursachen der düsteren Form von menschlicher Existenz, welche der Gegenstand dieser Abhandlung gewesen ist, eruiren können.»

Zu dieser meinen, theils wörtlich, theils im Auszug wiedergegebenen Beschreibung (v. J. 1878) des fraglichen Falles habe ich hier nur hinzuzufügen, dass Marchand in seinen ausgezeichneten Arbeiten über die Mikrocephalie, resp. Mikrencephalie [1]), worin er auch eine zusammenfassende Darstellung der ganzen Frage geliefert hat, auch diesen von mir geschilderten Fall bespricht und dabei auch constatirt, dass in keinem anderen Fall von reiner Mikrocephalie die Centralfurche ganz gefehlt haben dürfte; die einzigen Gehirne, welche mit dem von mir geschilderten eine gewisse Analogie gezeigt haben, sind die von Steinlechner und von Mingazzini und Ferraresi beschriebenen, namentlich das letztere; indess handelt es sich hier um einen durch Schrumpfung entstandenen Schwund des Scheitellappens mit secundären Veränderungen der übrigen Gehirnoberfläche, aber nicht um reine Mikrocephalie. Die Beschreibung von Mingazzini und Ferraresi liegt vor mir, ich kann aber darin keine wirkliche Analogie wiederfinden. Es liegt ja hier ein durch Schrumpfung entstandener Defect des Scheitellappens, aber keine in sehr frühem Embryonalleben entstandene, eigenthümliche Furchenbildung bei einem Fehlen der Centralfurche vor. Es scheint mir also mein Fall noch ein Unicum zu sein. Es bleibt nur zu beklagen, dass derselbe nicht eingehender untersucht werden konnte. Hätte ich das Gehirn gleich nach dem Empfang des Schädels herausgenommen, v. A. wenn ich den Schädel geopfert, hätte es sicherlich gerettet werden können, weil es anfangs noch nicht sehr weich war; ehe die Abbildung fertig wurde, war aber die Fäulniss in der damaligen heissen Sommerzeit zu weit gegangen, um das Gehirn unbeschädigt aus dem Schädel herausheben zu können. Jedenfalls kann ich nochmals auf das Bestimmteste versichern, dass die Beschaffenheit der oberen Fläche des Gehirns so gewesen ist, wie sie sich in meiner Abbildung und Beschreibung wiedergegeben findet.

Nun ist aber auch der Schädel und der Ausguss der Hirnschale verloren gegangen. Bei der Feuerbrunst, welche im J. 1892 im anatomischen Museum des Karolinischen Institutes so viele werthvolle Präparate vernichtete, sind auch diese verbrannt.

2. Fall.

Taf. VI.

Das zweite hier zu beschreibende Gehirn wurde mir im April 1899 durch die Güte meines Collegen Prof. D:r Algot Key-Åberg in Stockholm zugeschickt. Es rührte von einem am 30. Sept. 1897 geborenen und am 7. April 1899 gestorbenen mikrocephalen Knaben her, bei welchem eine gerichtlich-medicinische Section gemacht wurde. Ich bekam das Gehirn nebst der Schädelcalotte im frischen Zustande, gleich nach der Section. Es wog

[1]) F. Marchand, *Beschreibung dreier Mikrocephalen-Gehirne nebst Vorstudien zur Anatomie der Mikrocephalie*, Abth. I, Nova acta d. K. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Bd LIII, N:r 3, 1889, und Abth. II, Ebend., Bd LV, N:r 3, 1890.

dann 220 Gramm. Es wurde von mir in einer Mischung von 4 % Lösung von Bichromas kalicus und Formalin gehärtet. Ich habe sonst das Kind weder im Leben, noch nach dem Tode gesehen. Aus dem Sectionsjournale gebe ich hier folgende Nachrichten über das Aussehen des Leichnams.

Der Knabe, Namens A. R. Hallén, wurde am 11 April obducirt, wobei eine abnorme Kleinheit des Kopfes, v. A. der Stirn- und der Scheitelpartien zu constatiren war; der Kopfumfang belief sich auf 33 Cm. Die Körperlänge war 63 Cm. Die harte Hirnhaut von gewöhnlicher Dicke, mit der Calotte fest vereinigt, ohne Beleg. Die weiche Hirnhaut dünn, glatt und glänzend. Das Gehirn klein, der hintere Theil des Balkens fehlt. Das Kind war an doppelseitiger, acuter Pneumonie gestorben.

Das mir zugesandte Schädeldach zeigt eine sehr auffallende Kleinheit des Schädels an; die Stirnregion ist niedrig und schmal, an den Seiten eingekniffen und in der Mitte firstenförmig erhöht; die Frontalhöcker schwach, die Frontalnaht obliterirt; die grosse Fontanelle verschwunden. Die Coronalnaht zum grossen Theil in Obliteration begriffen, aber noch nachweisbar. Ebenso die Sagittal- und die Lambdanaht (der oberste Theil derselben). Die Scheitelbeine ohne eigentliche Tubera, besonders hinten niedrig und an den Seiten eingekniffen; die Scheitelregion mit deutlicher sagittaler Firste längs der Sagittalnaht.

Das Gehirn ist im Verhältniss zum Alter (1 ½ Jahr) äusserst klein und verkümmert, ungefähr von der Grösse eines Foetus im 8. Monate; es bietet im Ganzen das Aussehen eines fötalen Gehirns dar; die Anordnung und Beschaffenheit der Furchen und Windungen erinnern auch sehr an fötale Verhältnisse. Man erkennt die meisten der wichtigsten Furchen und Windungen; ein Theil von ihnen sind aber von abnormer Beschaffenheit und kaum sicher zu identificiren.

A. Die Furchen.

Die beiden *Fissuræ Sylvii (fsy)* sind steil aufsteigend, in der rechten Hemisphäre kurz, in der linken etwas länger; ihre hinteren Rami ascendentes biegen sich jedoch ziemlich hoch empor.

Die beiden *Sulci centrales (c)* liegen recht weit nach vorne hin; in der rechten Hemisphäre ist zwar die Centralfurche leichter zu erkennen, doch ist sie kurz, indem sie unten weit von der Sylvischen Fissur endigt; in der linken schneidet sie dagegen in die Fissur ein.

Von den *Sulci præcentrales* ist der *S. præc. superior (prs)* der rechten Hemisphäre zwar sehr kurz, aber in normaler Anordnung vorhanden, indem auch der Sulcus frontalis superior von ihm entspringt; der *S. præc. inferior (pri)* ist auch nachweisbar, steigt tief nach unten hin und geht in den wenig differenzirten *Sulcus frontalis inferior* über, hängt aber auch durch ihn mit dem *Ramus transversus posterior* des Sulcus orbitalis zusammen. In der linken Hemisphäre scheint der Sulcus præcentralis inferior auch mit dem Sulcus frontalis inferior *(fi)* verbunden zu sein; unter seinem unteren Ende findet sich eine quere Furche, welche wohl dem Ramus transversus *(ot)* der Orbitalfurche entspricht.

Der *Sulcus frontalis superior (fs)* der rechten Hemisphäre besteht aus zwei getrennten sagittalen Stücken, von denen das vordere einen Theil des *Sulcus frontalis medius (fm)* in sich aufnimmt; den übrigen, vorderen Theil desselben findet man mit dem Sulcus fronto-marginalis zusammenhängend, welcher dicht über der Hirnkante verläuft und aus zwei divergirenden Aesten besteht. In der linken Hemisphäre findet sich auch eine Fronto-marginalfurche, die ganz kurz ist; von ihr geht nur eine kurze mittlere Frontalfurche nach oben hin aus. Der Sulcus frontalis superior *(fs)* hängt hier zwar durch sein hinteres Stück mit einem Stück der oberen Præcentralfurche zusammen und sendet nach hinten einen Ramus sagittalis aus, der oberflächlich mit der Centralfurche zusammenhängt; die linke obere Frontalfurche ist aber in ihrem hinteren Drittel unterbrochen, doch setzt sie sich nach vorn davon wieder in sagittaler Richtung fort.

An der medialen Fläche ist der *Sulcus cinguli (sc)* in beiden Hemisphären einheitlich und gut ausgeprägt; er endigt hinten an der medialen Mantelkante mit einer scharf einschneidenden Incisur *(ic)*, welche mit dem Sulcus retrocentralis superior zusammenhängt; links geht von dem Sulcus cinguli ein kurzer *Sulcus præcentralis medialis (pm)* ab, welcher vorn den Lobulus paracentralis abgrenzt; rechts ist diese Furche *(pm)* nur durch eine sehr schwache Einbuchtung angedeutet. Vorn endigt der Sulcus cinguli links mit einem kleinen *Sulcus rostralis transversus (t)*, rechts ist diese letztere Furche noch frei und nur schwach angegeben *(t)*.

Am *rechten Scheitellappen* erkennt man den *Sulcus retrocentralis* als eine einheitliche, ganz kurze Furche *(ro)*, welche, wie erwähnt, mit der Incisura cinguli zusammenhängt, und zwar durch ein Glied, das ich als möglicher-

weise den *Sulcus parietalis superior* in sich enthaltend auffasse; von dem *Sulcus interparietalis (ip)* ist aber die Retrocentralfurche getrennt. Der Sulcus interparietalis hängt mit der *Fissura parieto-occipitalis (fpo)* zusammen und endigt in dem sehr stark entwickelten *Sulcus occipitalis transversus (st)*, welcher nach aussen hin bis an die Mantelkante reicht und wahrscheinlich in seinem lateralen Stück Elemente anderer occipitaler Furchen enthält. Die *Fissura calcarina (fc)* schneidet mit einem kurzen Truncus nur schwach in den Gyrus cinguli ein, nimmt die unten knieförmig gebogene *Fissura parieto-occipitalis (fpo)* auf und läuft gerade sagittal nach hinten, um am Pole zu enden; hinter ihrem Ende findet sich eine bogenförmige compensatorische Furche.

Von den Furchen des rechten Temporallappens ist der *Sulcus temp. superior (ts)* in seinem ganzen Verlaufe einheitlich und hängt hinten direct mit seinem *Ramus ascendens (ats)* zusammen; nach vorn von ihm erkennt man den dreizipfligen *Sulcus intermedius (i)*. Nach unten von der oberen Temporalfurche findet sich an der Mantelkante eine tiefe, einheitliche Furche, welche in ihrer Lage dem *Sulcus temp. inferior (ti)* entspricht und deshalb wohl auch nichts anderes als dieser Sulcus sein kann. Zwischen ihnen sieht man einige kleinere Querfurchen, welche wohl den *Sulcus temp. medius (tm)* repräsentiren. Die *Fissura collateralis (co)* ist einheitlich und reicht fast bis an den Occipitalpol. Die *Fissura rhinica (fr)* ist deutlich markirt. Nach oben von dem hinteren Ende der Collateralfurche, zwischen ihr und der Fissura calcarina, läuft eine sagittale Furche *(sl)*, welche wohl dem *Sulcus sagittalis lingualis* entspricht.

Am *linken Scheitellappen* hängt der kurze *Sulcus retrocentralis (ro)* direct mit der *Incisura sulci cinguli (ic)* zusammen und biegt sich mit seinem äusseren Ende etwas nach hinten, um in dem Felde zwischen dem oberen Ende des hoch emporsteigenden *Sulcus subcentralis posterior (scp)* und dem oberen Ende des *Ramus posterior ascendens (spa)* der Fissura Sylvii zu endigen. Der *Sulcus interparietalis (ip)* hängt mit der Retrocentralfurche nicht zusammen, sondern stellt ein ganz kurzes, sagittales, isolirtes Stück *(ip^1)* dar; als ein hinteres Stück desselben ist die schief von vorn-innen nach hinten-aussen verlaufende Furche *(ip^2)* aufzupassen, welche hinten in einer langen queren Furche endigt, die wohl den *Sulcus occipitalis transversus (st)* darstellt, aber auch dem Sulcus occip. lateralis nicht unähnlich ist. Das innere-vordere Ende des ip^2 schneidet mit seinem medialen Ast in die Mantelkante ein; dieser Ast entspricht offenbar dem oberen Ende *(fpo^1)* der in zwei Stücke getheilten *Fissura parieto-occipitalis;* das untere Stück *(fpo^2)* öffnet sich in den sehr kurzen Truncus, welcher gerade nach hinten hin in die sagittal bis an den Occipitalpol verlaufende *Fissura calcarina (fc)* übergeht. Ob der laterale Ast des vorderen Endes von ip^2 dem Sulcus parietalis superior entspricht, lässt sich zwar nicht sicher entscheiden, seine Lage spricht aber dafür. Am Præcuneus sind zwei Furchenstücke sichtbar, von denen das untere *(sp)* als der *Sulcus subparietalis* zu betrachten ist, während das obere in die Incisura sulci cinguli hineinläuft.

Am *linken Temporallappen* findet sich ein einheitlicher *Sulcus temporalis superior (ts)*, welcher hinten mit dem hinteren-unteren Ende des Ramus posterior descendens der Fissura Sylvii zusammenhängt und in einen nur kurzen, eigenen Ramus ascendens ausläuft. Unter der oberen Temporalfurche finden sich ein paar kleine Querfurchen als Repräsentanten des *Sulcus temporalis medius (tm)*, und unter der Mantelkante sieht man einen aus zwei sagittalen Stücken bestehenden *Sulcus temporalis inferior (ti)* sowie hinter diesem eine Furche *(ol)*, welche eine laterale Occipitalfurche darstellt. An der unteren Fläche verläuft eine einheitliche *Fissura collateralis (co)*, welche bis nahe an den Occipitalpol reicht. Die *Fissura rhinica (fr)* ist sehr gut markirt. Unter der Fissura calcarina läuft, wie in der rechten Hemisphäre, eine ihr parallele sagittale Furche *(sl)* hin, welche wohl den *Sulcus sag. lingualis* darstellt.

B. **Die Windungen.**

Am *rechten Rhinencephalon* ist vorn nichts besonderes zu bemerken. Die *Fissura rhinica* ist scharf und in ihrer ganzen Ausdehnung nachweisbar. Der *Gyrus hippocampi* ist durch die einheitliche Fissura collateralis lateralwärts gut abgegrenzt, aber vorn durch eine Brücke mit dem Gyrus fusiformis verbunden; mit dem Gyrus lingualis hängt er durch die beiden stark ausgeprägten, oberflächlich liegenden *Gyri rhinencephalo-linguales* zusammen. Am Isthmus ist die Einschneidung des Truncus der Fissuren nur hinten ausgeprägt; vorn liegt die Windung oberflächlich, sie geht hier direct in den *Sulcus cinguli* über, welcher von dem Præcuneus nur schwach, von dem Gyrus frontalis superior durch einen stark ausgeprägten Sulcus cinguli abgegrenzt ist.

Am *Lobus frontalis dexter* ist der *Gyrus centralis anterior* (CA) hinten durch den kurzen Sulcus centralis, vorn durch die beiden Præcentralfurchen gut abgegrenzt; aussen-unten geht er in eine sehr breite Windungspartie über, welche mit dem Gyrus centralis posterior zusammenhängt.

Der *Gyrus frontalis superior* ist durch den aus zwei sagittalen Stücken bestehenden Sulcus frontalis superior fast bis an den Frontalpol gut abgegrenzt.

Der *Gyrus frontalis medius* hängt zwischen den beiden Præcentralfurchen mit der vorderen Centralwindung zusammen und verbreitert sich vorn zu einer starken, dreieckigen Partie, welche die beiden Stücke der mittleren Frontalfurche umfasst.

Der *Gyrus frontalis inferior,* welcher von dem breiten unteren Ende der Centralwindungen ausgeht, verschmälert sich bald und läuft, ohne Operkularbildung und ohne die ihm sonst angehörigen Furchen, Rami anteriores fiss. Sylvii und Sulcus diagonalis, in das hintere Orbitalfeld über, indem der Sulcus frontalis inferior direct in den Ramus transversus sulci orbitalis übergeht. Da der Sulcus orbitalis H-förmig ist, zeigt die Windung vier gegen einander gerichtete Windungsbogen. Der Gyrus rectus ist breit.

In der *linken* Hemisphäre findet man am *Rhinencephalon* nichts Bemerkenswerthes. Die *Fissura rhinica* ist scharf und in ihrer ganzen Ausdehnung deutlich ausgeprägt. Der *Gyrus hippocampi* hängt vorn mit dem Gyrus fusiformis durch eine lange Brückenwindung zusammen; hinten gehen zwei starke *Gyri rhinencephalo-linguales* als recht hohe Wülste quer zum Gyrus hippocampi hinüber; der Truncus der Fissura calcarina und der Fissura parieto-occipitalis stellt am Isthmus eine nur niedrige Furche dar. Der Gyrus cinguli ist vom Præcuneus nur schwach durch den kurzen queren Sulcus subparietalis abgegrenzt; er verschmälert sich etwas nach vorn hin und ist nach oben hin gut durch den einheitlichen Sulcus cinguli abgetrennt.

Am *Lobus frontalis sinister* ist der *Gyrus centralis anterior* (CA) sowohl von vorn, wie von hinten durch kleine Furchen eingeknickt und zeigt mehrere Biegungen; etwas medialwärts von seiner Mitte ist er durch Furchen beinahe in zwei Stücke getheilt; nach unten-aussen breitet er sich, wie in der rechten Hemisphäre, zu einer sehr starken Partie aus, an deren hinterer-oberer Ecke der Gyrus centralis posterior, obwohl unterbrochen, in ihr eintritt. Auf der Oberfläche der genannten Partie findet sich ein queres Furchenstück, welches wohl als ein abgetrenntes unteres Stück der Centralfurche anzusehen ist.

Der *Gyrus frontalis superior* ist durch das mediale Stück der oberen Præcentralfurche hinten und durch den aus zwei Stücken bestehenden Sulcus frontalis superior lateralwärts abgegrenzt; an zwei Stellen, hinten und vorn, hängt er durch Brücken mit dem *Gyrus frontalis medius* zusammen. Dieser geht mit einer Wurzel von der breiten äusseren-unteren Partie der vorderen Centralwindung aus und verbreitert sich vorn dreieckig, indem er den Sulcus frontalis medius in sich aufnimmt. Am Orbitalfeld sind durch die drei Furchenstücke, den *Sulcus olfactorius (o),* den *Ramus transversus (ot)* und das mittlere Stück des *Sulcus orbitalis,* drei Windungsstücke angegeben, denen sich noch die untere orbitale Fortsetzung des Gyrus frontalis inferior von hinten her anschliesst. Der *Gyrus frontalis inferior* hängt hinten mit dem unteren breiten Theil der vorderen Centralwindung zusammen und biegt sich als eine schmale Partie nach unten um, ohne eine eigentliche Operkularbildung und die einer solchen angehörigen Furchen zu zeigen; ob die kurze, von der Fissura Sylvii hinter ihm einschneidende Furche als ein Sulcus subcentralis anterior oder als ein Ramus anterior ascendens anzusehen ist, lässt sich nicht sicher entscheiden.

Am *Lobus parietalis dexter* findet man den *Gyrus centralis posterior* (CP) etwas seitwärts von seiner Mitte tief von hinten her durch eine Furche eingeschnitten; ebenso dringt hinten ein vorderer Ast der oberen Retrocentralfurche in ihn hinein, während der hintere Ast derselben mit der Incisura sulci cinguli zusammenhängt, weshalb die zwischen diesen Aesten befindliche Partie wohl zur hinteren Centralwindung zu rechnen ist; der genannte hintere Ast könnte auch als ein Vorderstück der Interparietalfurche (oder möglicherweise als ein Sulcus parietalis superior) betrachtet werden, was kaum sicher zu entscheiden ist.

Der rechte *Lobulus parietalis superior,* welcher vorn von der Incisura sulci cinguli, lateralwärts von dem Hauptstück der Interparietalfurche, hinten von der Fissura parieto-occipitalis begrenzt ist, zeigt an seiner dorsalen keilförmig-rektangulären Fläche nur hinten eine kleine Furche, die ein Ast der Interparietalfurche ist, und an seiner medialen Fläche, dem Præcuneus, keine Furche; unten hängt die mediale Fläche mit dem Gyrus cinguli zusammen, indem nur eine schwache Andeutung des Sulcus subparietalis *(sp)* vorhanden ist. Die drei Bogenwindungen der dorsalen Fläche sind nicht markirt, indem die Incisura cinguli mit der Retrocentralfurche, die Fissura parieto-occipitalis mit der Interparietalfurche zusammenhängt und der Sulcus parietalis superior nicht in der gewöhnlichen Lage vorhanden ist. Am *Lobulus parietalis inferior* lässt sich dagegen ein ziemlich stark entwickelter *Gyrus supramarginalis* um den Ramus posterior ascendens fiss. Sylvii und ein ebenfalls recht gut entwickelter *Gyrus angularis* um den Ramus ascendens sulci tempor. superioris nachweisen, während der *Gyrus parietalis inferior*

posterior zwar hinten scharf abgegrenzt ist, sich vorn aber mit dem Gyrus angularis ohne eigentliche Grenze verbunden zeigt und nur schwache Andeutungen des Ramus ascendens sulci tempor. medii enthält.

Am rechten *Occipitallappen* sind dorsal zwei kleine obere sagittale und zwei untere quere Windungen zu unterscheiden; am *Cuneus* findet sich eine untere lange sagittale und eine obere kurze Windung.

An der unteren Fläche des Gehirns erkennt man rechts einen langen, an beiden Seiten scharf begrenzten *Gyrus fusiformis* und nach oben davon einen ebenfalls scharf begrenzten *Gyrus lingualis,* welche Gyri hinten am Occipitalpole zusammenhängen; der Gyrus lingualis verbindet sich mit dem Gyrus hippocampi durch zwei ganz oberflächliche *Gyri rhinencephalo-linguales.*

Am *Lobus temporalis dexter* ist der *Gyrus temporalis superior* stark und breit, indem er sich nach hinten stark verbreitert. Der *Gyrus temporalis medius* und der *Gyrus temporalis inferior* bilden zusammen eine breite Windung, an der man keine Grenze wahrnimmt.

In der *linken* Hemisphäre ist der *Gyrus centralis posterior* (cp) durch eine vordere und zwei hintere kleine Seitenfurchen eingekniffen und bildet einige starke Bögen; unter seiner Mitte ist er durch eine Querfurche tief eingesenkt und gleichsam abgeschnitten.

Der linke *Lobulus parietalis superior* ist durch die mit der Præcentralfurche verbundene Incisura sulci cinguli vorn abgeschnitten, weshalb keine vordere Bogenwindung vorhanden ist; die mittlere und die hintere Bogenwindung sind auch nicht deutlich zu unterscheiden; die hintere ist im Ganzen nicht nachweisbar, indem das obere Stück der Fissura parieto-occipitalis quer über das Gehirn mit der Interparietalfurche und mit dem Sulcus occipitalis transversus zusammenhängt. Der *Præcuneus* ist viereckig, vorn und hinten gut, aber unten nur schwach abgegrenzt; hinten geht von ihm zum Cuneus eine oberflächliche Brückenwindung quer über die Fissura parieto-occipitalis.

Am linken *Lobulus parietalis inferior* ist ein *Gyrus supramarginalis* als Bogenwindung vorhanden, wogegen die beiden hinteren Bogenwindungen, der *Gyrus angularis* und der *Gyrus parietalis inferior posterior,* eine zusammenhängende Partie bilden.

Der linke *Occipitallappen* ist hinabgedrückt und bildet eine dütenartig nach hinten hervorragende Partie, an deren dorsaler Fläche, ausser dem starken Sulcus occipitalis transversus, nur eine seichte Furchengrube und ein unterer Sulcus lateralis zu erkennen sind. Die dorsale Fläche biegt sich mit ganz abgerundeter Mantelkante in die Cuneusfläche über, an welcher eine als Repräsentant des Sulcus sagittalis cunei zu deutende Grube vorhanden ist. Vorn ist der Cuneus, wie oben erwähnt, durch eine Brückenwindung mit dem Præcuneus vereinigt.

Der linke *Gyrus fusiformis* hängt vorn mit dem Gyrus hippocampi zusammen, indem er hier auch von dem Gyrus temporalis inferior nicht abgetrennt ist; weiter nach hinten bilden zwei Stücke des Sulcus temporalis inferior die markirende Grenze gegen letztgenannten Gyrus; am hinteren Ende verbreitert sich der Gyrus fusiformis und biegt sich über die äussere-untere Mantelkante etwas auf die Dorsalfläche empor.

Der linke *Gyrus lingualis* bietet eine aus zwei parallelen sagittalen, durch den Sulcus lingualis sagittalis getrennten Windungen bestehende Partie dar, welche, wie oben erwähnt ist, durch zwei starke oberflächliche Gyri rhinencephalo-linguales mit dem Gyrus hippocampi verbunden ist.

Am linken *Temporallappen* ist der *Gyrus temporalis superior* in seiner ganzen Länge gut abgegrenzt; am hinteren Ende ist er von dem Lobulus parietalis inferior durch den Ramus posterior descendens der Fissura Sylvii getrennt.

Der *Gyrus temporalis medius* und der *Gyrus temporalis inferior* bilden links im Ganzen eine zusammenhängende Windungspartie, indem die Grenze zwischen ihnen nur durch drei Querfurchen angegeben ist.

Die obige Beschreibung und die Betrachtung der Abbildungen bestätigen meine hier oben ausgesprochene Ansicht, dass das Gehirn im Ganzen ein *fœtales* Gepräge hat. Nicht nur die einfache Gestaltung der Windungen und Furchen, sondern auch die Abwesenheit oder die schwache Ausbildung mehrerer derselben ist ein Beweis dafür. Für diese Auffassung spricht noch eine andere Thatsache. Auf dem Medianschnitt findet man, dass das *Corpus callosum* nach hinten hin ausserordentlich verkürzt und dünn ist. Ein eigentliches Splenium ist nicht vorhanden, indem sich das hintere Ende des Corpus callosum nicht nur nicht verdickt, sondern im Gegentheil allmählig verdünnt und schon weit nach vorn von dem Pulvinar endigt, wobei es sich lateralwärts biegt. Dagegen ist das Genu gut ausgeprägt; ebenso die vordere Commissur und der Gyrus subcallosus.

Endlich spricht für die fötale Beschaffenheit des Gehirns noch die Gestaltung der *Insula Reilii* (Fig. 3, I); auf der lateralen Fläche derselben findet sich zwar eine sehr seichte, von oben-hinten nach unten-vorn ziehende Furche, welche als der *Sulcus centralis insulæ* zu deuten ist; sonst ist die ganze Oberfläche der Insula glatt, ohne

Furchen. Dagegen ist die Insula in beiden Hemisphären ganz bedeckt; die Operkularbildungen bieten aber nicht die gewöhnliche Furchenbildung dar.

In diesem Falle von Mikrocephalie liegt also meiner Ansicht nach ein in seiner Entwicklung sehr retardirtes, gehemmtes Gehirn vor. Es ist auf einer fötalen Stufe stehen geblieben, die ungefähr derjenigen des achten Fötalmonates entspricht. In gewisser Hinsicht (Corpus callosum, Insula Reilii) ist seine Entwicklungsstufe noch niedriger; in anderer Hinsicht (betreffs der Ueberdeckung der Insula) ist die Ausbildung höher gelangt.

---

3. Fall.

Taf. VII—X.

Durch die Güte meines hiesigen Collegen Doctor Sture Carlsson wurde mir im Juni 1899 ein sehr ausgeprägter und merklicher Fall von Mikrocephalie übergeben. Dieser Fall betrifft ein männliches Individuum im 21. Jahre, welches am 26. Juni 1899 im Eugeniaheim bei Stockholm gestorben war.

Ueber die äusseren Verhältnisse und die während des Lebens des betreff. Individuums gemachten Beobachtungen hat Doctor Sture Carlsson die Freundlichkeit gehabt, mir einen Bericht zu überliefern, den ich hier in deutscher Sprache in extenso wiedergebe:

»Der Idiot Sven Adolf Svensson, in dem Kirchspiel S:t Katharina in Stockholm am 20. October 1878 geboren, wurde in das Eugeniaheim am 20. August 1882 aufgenommen und starb daselbst am 26. Juni 1899, also in einem Alter von 20 Jahren und 10 Monaten.

Die Eltern waren der Thurmwächter Wilhelm Svensson, geboren am 24. April 1840, und seine Frau, die am 4. December 1838 geboren war. Bei der Geburt des Kindes war also der Vater etwa 38 ½ und die Mutter beinahe 40 Jahre alt. Diese Eheleute haben 13 Kinder gehabt, von denen Sven Adolf das 10. in der Ordnung war. Er wurde etwa sechs Wochen zu früh geboren, nachdem die Mutter einer heftigen Gemüthsbewegung ausgesetzt gewesen war. Die Entbindung war übrigens normal (ohne Instrumente).

Die Eltern waren mit einander nicht verwandt; sowohl der Vater, als die Mutter waren gesund und bei guten Kräften. Weder er noch sie soll venerisch angesteckt gewesen sein. Hierbei dürfte jedoch erwähnt werden, dass eine Tochter, welche vor dem Idioten Sven Adolf geboren wurde, im Alter von etwa drei Jahren eine Ausschlagskrankheit hatte, welche von dem Arzte als syphilitisch erklärt wurde, und an welcher sie ungefähr ein Jahr vor der Geburt Svens starb. Die Ursache der Ansteckung konnte nie eruirt werden, und kein anderes Mitglied der Familie hat eine ähnliche Krankheit gehabt.

Der Vater ist nicht Säufer gewesen; die Mutter war ungewöhnlich klug, ordentlich und verständig, nach der Angabe des Mannes »ein echtes Kern-Weib». Die Familie lebte unter ziemlich dürftigen Verhältnissen, ohne jedoch eigentlich nothleidend zu sein.

Weder in der Familie des Mannes noch in der der Frau hat sich, so weit bekannt ist, jemals ein Individuum mit seeliger oder körperlicher Abnormität gefunden.

Wie erwähnt wurde, hatten die Eltern 13 Kinder, von denen die zwei letzten Zwillinge waren. Die Mutter starb kurze Zeit nach der letzten, sehr schweren Entbindung. Der eine von diesen Zwillingen war todt geboren, der andere soll Idiot gewesen sein. (Der Vater hat dieses Kind nie gesehen, weil es von dem Entbindungshause, wo die Mutter entbunden wurde, direct in ein Waisenhaus und von da an eine Idiotenanstalt gebracht wurde, wo es vor etwa drei Jahren gestorben sein soll.)

Die übrigen Kinder der Familie waren psychisch und physisch normal.

Die ersten sechs Wochen nach der Geburt lag der Knabe Sven Adolf in einem fast somnolenten Zustande und genoss nur wenig Nahrung. Plötzlich stellte sich bei ihm Esslust ein, auch wuchs er ungewöhnlich schnell, zeigte aber keine Zeichen von erwachender Intelligenz. Die unteren Extremitäten waren gegen den Bauch emporgezogen, die Arme und die Hände waren in fast ununterbrochener Bewegung.

Während seines ganzen Lebens lag er zu Bett; der Brustkorb war schief und verkrüppelt. Die unteren Extremitäten waren stets gegen den Bauch hinaufgezogen, verkrüppelt und mit steifen Gelenken versehen; die Füsse zeigten sich stark deformirt.

Er erkannte seine Wärterin, lachte oft und war im Ganzen von frohem Gemüth, brach aber zuweilen ohne nachweisbare Veranlassung in heftiges Weinen aus. Er zeigte ein wenig Interesse für das, was in seiner Umgebung geschah. Seine Wärterin meinte wahrnehmen zu können, dass er einzelne Wörter, wie »ja, ja», »nej, nej» aussprechen und sogar einige andere einfachere Wörter, die ihm oft vorgesagt wurden, nachsagen konnte; im Uebrigen brachte er nur unarticulirte Laute hervor.

Er hatte schon seit längerer Zeit an chronischem Darmkatarrh gelitten, welche Krankheit auch seinen Tod verursachte.»

Bei der Section wurde nur der Kopf geöffnet. In Betreff des Aussehens des übrigen Körpers fiel die Verkrüppelung desselben, v. A. der Extremitäten und des Brustkorbes, sehr in die Augen; dagegen waren der Penis und das Scrotum mit den Testikeln und der Behaarung der Pubisgegend recht stark, ungefähr normal entwickelt. Im Leben sollen keine Zeichen von Geschlechtstrieb beobachtet worden sein.

Da es mir bei der Section erlaubt wurde, nicht nur das Gehirn, sondern auch den Schädel für die Untersuchung aufzubewahren, ist es mir also möglich hier von beiden diesen Theilen Abbildungen in Lichtdruck mitzutheilen. Auf den Taf. VII und VIII sind vier photographische Abbildungen des Schädels und auf den Taf. IX und X neun photographische Abbildungen des Gehirns in natürlicher Grösse wiedergegeben.

I. Der Schädel.

Taf. VII und VIII.

Der Schädel ist, wie in der Regel bei hochgradiger Mikrocephalie, auffallend klein, indem v. A. die Hirnschale viel weniger als die Hälfte des Volumens eines normalen männlichen Schädels aus demselben Alter besitzt, wogegen die Gesichtspartien eine weit geringere Beschränkung erfahren haben, ja in einiger Hinsicht sogar als stark entwickelt betrachtet werden können. Hierdurch fällt, wie gewöhnlich, bei den hochgradigen Mikrocephalen das Missverhältniss zwischen der Hirnschalenpartie und der Gesichtspartie ganz besonders auf und giebt es dem Gesammtschädel das hässliche, sog. thierähnliche Aussehen.

Bei der Durchmusterung der Nähte findet man, dass sie alle noch offen sind und keine andere, eigentlich abnorme Beschaffenheit als die durch die Verkleinerung der ganzen Hirnschale hervorgerufene darbieten.

Der Schädel ist ziemlich symmetrisch; nur ist die Parietalregion der rechten Seite etwas mehr hervorgewölbt. In dieser Gegend ist auch das Schädeldach etwas dicker, und es zeigt dasselbe hier an der Aussenseite, medialwärts von der Linea semicircularis, auf einer Fläche von beinahe 5 Cm. Länge und höchstens 2 Cm. Breite eine höckerige Beschaffenheit, welche offenbar von einem osteitischen Processe herrührt. Sonst ist die Oberfläche des Schädels ziemlich eben und glatt, ungefähr wie bei normalen Schädeln. Die gewöhnlichen Erhabenheiten der Muskelansätze sind ziemlich gut entwickelt; so z. B. die Lineæ semicirculares, die Processus mastoidei, die Protuberantia occipitalis und die Lineæ nuchæ; ebenso sind es die hinteren Wurzeln der Jochfortsätze.

Die Stirnregion ist im Ganzen niedrig und sehr schmal, zeigt aber an ihrer Mitte eine höckerige Erhabenheit, dagegen an den Seiten keine Tubera frontalia. Die Scheitelregion ist schmal, an der Sagittallinie und zu beiden Seiten von ihr erhaben, lateralwärts davon aber abschüssig; die Tubera parietalia sind in Uebereinstimmung hiermit sehr schwach, kaum nachweisbar; die grösste Breite des Schädels liegt nicht in der Scheitelregion, sondern viel weiter nach unten, über die Basen der Processus mastoidei.

Das Occiput ist ziemlich weit nach hinten hinausragend, mit starker Wölbung des Receptaculum cerebelli. Das Foramen magnum verhältnissmässig gross. Die Jochbogenbreite ungefähr normal; die Interorbitalbreite vorn ebenso, hinten schmal; die Oeffnungen der Orbitæ gross, mit sehr schief gestellter äusserer Wandung. Die ganze Gesichtspartie mit den Nasenbeinen und der Nasenöffnung in schiefer Richtung nach links gestellt, indem v. A. die Oberkieferregion dahin gedreht ist, was besonders bei der Betrachtung des Schädels von unten her auffällt; die Mittellinie des Gaumendaches bildet in dieser Weise mit der Medianlinie der Hirnschale einen Winkel von etwa 20°. Der Alveolarfortsatz des Oberkiefers ist, wie bei hochgradigen Mikrocephalen, stark prognathisch, nach vorn und aussen sehr hervorragend, mit stark nach aussen stehenden, gesperrten Zähnen. Das Gaumendach sehr breit und flach; kein eigentlicher Torus palatinus. Die hintersten Molarzähne des Oberkiefers liegen noch in ihren Höhlen; die vor ihnen befindlichen sind ausserordentlich stark gesperrt, nicht vollständig ausgebildet; die Alveolarhöhlen schwach, die Zähne selbst aber im Ganzen gross und stark ausgebildet; dies gilt v. A. von den

vordersten Molarzähnen, den Eckzähnen und dem mittleren Schneidezähnepaar. Die Zähne stehen im Ganzen nicht dicht gedrängt; die Schneidezähne sind im Gegentheil gesperrt. Im Unterkiefer sieht man nur zwei Paar Molarzähne, von denen die der rechten Seite an ihren Kronen stark cariirt und sehr vertieft sind; die Eckzähne sind hier auch stark ausgebildet; ebenso, obwohl weniger, die übrigen Zähne; auch hier zeigen sich die Alveolen schwach entwickelt, so dass die Zähne an ihren Wurzeln in grosser Ausdehnung nicht vom Knochen bedeckt sind. Der Unterkiefer ist, wie der Oberkiefer, schief gestellt, nach links gedreht, also unsymmetrisch, prognathisch, mit langen horizontalen und verhältnissmässig niedrigen, aufsteigenden Aesten; das Kinn, wie im Ganzen sowohl der Unterkiefer, als der Oberkiefer, ragt in der Horizontallage des Schädels sehr tief nach unten. Die Zähne des Unterkiefers sind nicht so nach vorne schiessend wie die des Oberkiefers; die Zähne des letzteren, v. A. die Vorderzähne, ragen deshalb vor denjenigen des Unterkiefers hervor.

Die Hirnschale ist nicht dünn; nur am Receptaculum cerebelli zeigt sie sich an mehreren Stellen dünn und durchscheinend. Am Stirnbein sind die seitlichen oberen Partien verdickt, von etwa 8—9 Mm. Dicke, während die Dicke der Mittelpartie nur 4—6 Mm. beträgt; die verdickten Stellen, welche sich dicht vor der Sutura coronalis finden, ragen wulstförmig an der Innenfläche hervor. Obwohl die Glabella und die Arcus superciliares nur wenig hervorragen, sind in ihnen doch bedeutende Sinus frontales vorhanden, welche sich weit nach hinten bis in die Orbitaldächer erstrecken; diese Dächer sind stark in die Hirnhöhle hervorragend, während die Pars cribrosa mit der starken, wulstigen Crista galli tief zwischen ihnen hinabgesenkt liegt. An der Innenfläche des Schädeldaches bemerkt man zu beiden Seiten der Sutura sagittalis eine Anzahl im Ganzen ziemlich seichter Grübchen der Arachnoidalzotten, ebenso die gewöhnlichen Gefässfurchen und Löcher. Uebrigens erscheint die innere Oberfläche glatt und eben, indem die Eindrücke der Hirnwindungen nur schwach sind; von osteitischen Processen sind hier keine deutlichen Spuren zu sehen.

Ich gebe hier die wichtigeren *Masse des Schädels* und führe daneben die eines normalen Schwedenschädels von mittleren Dimensionen (wahrsch. weibl.) an:

	Der mikrocephale Schädel.	Der normale Schwedenschädel.
Capacität der Hirnschale	580 Kcm.	1290 Kcm.
Grösste Länge zum Tuber occipitale	139 Mm.	183 Mm.
» » zur Protuberantia occip.	140	180
» Breite in der Scheitelregion	102	133
» Höhe (v. vord. Rande d. Foram. magn.)	110	122
Kleinste Stirnbreite (zwischen d. Lin. semicirc.)	70	89
Breite zwischen den Proc. fronto-jugales	93	97
Hintere Stirnbreite	85	105
Intermastoidalbreite (zwischen den Basen d. Proc. mast.)	105	121
Länge der Schädelbasis (v. vord. Rande d. Foram. magn.)	80	93
Grösster Horizontalumfang (dicht über d. Prot. occ.)	388	505
Sagittalumfang (v. d. Sut. nas. bis z. hint. Rande des Foram. magn.)	235	355
Transversalumfang (zwischen d. oberen Ränd. der Ohrenöffn.)	275	290
Gesichtshöhe (v. d. Sut. nas. bis zum Kinn)	110	114
Obergesichtshöhe	64	68
Jochbogenbreite	113	118
Gesichtsbreite	91	84
Alveolarbreite	62	58
Gaumenbreite	43	36
Gaumenlänge	46	43
Breite des Unterkiefers (zwischen d. hint. Winkeln)	92	91
Orbitalhöhe	34	31
Orbitalbreite	36	34
Nasalhöhe	48	51
Nasalbreite	19	22
Längenbreitenindex	73.4	72.7
Längenhöhenindex	79.1	66.7

Aus den angeführten Massen geht hervor, dass der mikrocephale Schädel ausgesprochen *dolichocephal* und die Höhe im Verhältniss zur Länge recht bedeutend ist, so dass er sich als *hypsicephal* bezeichnen lässt.

Im Grossen und Ganzen lässt sich sagen, dass der Hirnschädel sonst, ohwohl in sehr verkleinertem Massstabe so ziemlich die Proportionen eines normalen erwachsenen (weibl.) dolichocephalen Schwedenschädels zeigt, obschon mehrere Verhältnisse auch in dieser Hinsicht als abnorm zu bezeichnen sind; so z. B. die die Scheitelbreite überwiegende Intermastoidalbreite. Während also der Hirnschädel eine bedeutende Reduktion des Normalschädels zeigt, ist dagegen der Gesichtsschädel in mehreren wichtigen Verhältnissen wenig oder nicht reducirt; dies gilt v. A. von der Beschaffenheit der unteren Theile des Oberkiefers und der des Unterkiefers, während die Orbitæ in Folge der Schmalheit und Kleinheit des Hirnschädels eine ganz abnorme Gestaltung und Stellung bekommen haben. Sehr eigenthümlich und charakteristisch ist aber auch die Gestaltung und Stellung der Kiefer, indem sie mit ihren Alveolarfortsätzen und Zähnen weit nach vorn-unten gesperrt sind und einen sog. thierähnlichen Charakter darbieten.

Der Schädel ist aber keineswegs in seinen Proportionen so deformirt, so abnorm, wie einige andere vorher beschriebenen Schädel von Mikrocephalen, z. B. die von Schüttelndreyer, Wüss, Michel Sohn und Margaretha Mæhler (s. Carl Vogt's bekannte Arbeit im Archiv f. Anthropologie).

Der Schädel von Sven Adolf Svensson stellt zwar einen Fall von hochgradiger Mikrocephalie dar, er gehört aber nicht zu der aller abnormsten Kategorie. Dies geht auch aus der Capacität der Hirnschale hervor.

II. Das Gehirn.

Taf. IX und X.

Im frischen Zustande wog das Gehirn 461 Gramm. Es wurde in einer Mischung von chromsaurem Kali und Formol gehärtet. Die weiche Hirnhaut liess sich ohne besondere Schwierigkeit ablösen; sie zeigte keine makroskopisch wahrnehmbaren Veränderungen.

Von oben betrachtet (Taf. IX, Fig. 1), zeigt das Gehirn ein Oval mit ziemlich starker Zuspitzung in der Stirnregion. Von der Seite gesehen (Taf. IX, Fig. 3 und 4), bietet es in der hinteren Scheitel- und in der Nackenregion eine niedrige Gestalt dar. Gerade in den letztgenannten Regionen fällt die Beschaffenheit der Oberfläche auf, indem hier in beiden Hemisphären Windungen von der gewöhnlichen Form grösstentheils fehlen und statt ihrer eine Menge kleine Knötchen und perlenbandähnliche Züge vorhanden sind. In der Stirn- und der Schläfenregion sind dagegen Windungen gewöhnlicher Art zu sehen.

Die rechte Hemisphäre.

Taf. IX, Fig. 1, 2, 4; Taf. X, Fig. 1, 3, 4, 5.

1. Das Rhinencephalon.

A. *Die Furchen.*

Am linken *Rhinencephalon* erkennt man eine stark entwickelte *Fissura rhinica (fr)*, an deren hinteres Ende sich nahe nach aussen hin eine ebenfalls gut entwickelte, einheitliche *Fissura collateralis (co)* anschliesst, die sich dicht unter dem Occipitalpol verzweigt und hier endigt. Von dem Truncus fissuræ calcarinæ ist die Fissura collateralis durch die superficiel liegenden breiten Gyri rhinencephalo-linguales abgeschnitten.

Das linke *Rhinencephalon* zeigt die vorderen Theile in ziemlich guter, obwohl in relativ verkleinertem Massstabe vorhandener Entwicklung; man erkennt den *Bulbus olf.*, den *Tractus olf.*, das *Tuberculum olf.* etc. Der *Gyrus hippocampi* (GH) ist ebenfalls gut entwickelt. Der *Gyrus lunaris* (GL) und der *Gyrus ambiens* mit dem zwischen ihnen befindlichen *Sulcus semilunaris* sind schön ausgebildet, der Gyrus lunaris ist sogar von normaler Grösse; nach hinten davon bemerkt man das Promontorium und nach aussen davon den *Sulcus rhinencephali inferior*. Der Uncus

mit dem *Limbus Giacomini,* der *Gyrus dentatus,* der *Gyrus fasciolaris* und sogar einige *Gyri Andreæ Retzii* sind in guter Entwicklung vorhanden. Die *Verrucæ* sind sichtbar. Der Gyrus hippocampi hängt vorn mit dem Gyrus fusiformis durch eine schmale Brückenwindung, einen *Gyrus rhinencephalo-fusiformis,* und in der Mitte mit dem Gyrus lingualis durch eine sehr breite Brücke zusammen, welche die beiden *Gyri rhinencephalo-linguales* (HL) enthält. Indem der Truncus fiss. calc. et parieto-occ. ziemlich tief in den Gyrus hippocampi einschneidet, ist der Isthmus schmal, doch verbreitert er sich beim Uebergang in den *Gyrus cinguli* und empfängt vom Præcuneus den *Gyrus præcunei posterior* (PP). Der Gyrus cinguli setzt sich unter dem verkümmerten Præcuneus (PM) fort, geht aber unter dem Lobulus paracentralis (PAR) in eine verkümmerte, schmale Windungspartie über, welche die eigenthümliche feinhöckerige Beschaffenheit der Parietalregion darbietet. Der in dieser Weise gestaltete, schmale Gyrus cinguli biegt sich, wieder etwas verdickt, um das Genu corporis callosi herum, verliert dann seine granulirte Beschaffenheit und setzt sich als gut begrenzte Windung mit glatter Oberfläche bis in den Gyrus olfactorius medialis fort.

2. Der Lobus frontalis.

A. Die Furchen.

Die *Fissura Sylvii* ist beiderseits scharf und deutlich ausgebildet, verläuft ungewöhnlich horizontal und reicht ausserordentlich weit nach hinten. In der rechten Hemisphäre findet sich der *Ramus anterior (ra)* weit nach hinten und bildet einen Stammast, der sich höher oben in zwei kurze, unter spitzem Winkel abgehende Aeste theilt, welche ein sehr kleines Operculum frontale intermedium umfassen. Nach hinten davon zweigt sich von der Fissur ein starker *Sulcus diagonalis (d)* ab, um mit seinem oberen Ende in den Sulcus frontalis inferior *(fi)* einzumünden; nach hinten hiervon erkennt man den *Sulcus subcentralis anterior (sca),* und an seinem hinteren Ende theilt sich die Fissur in ihre zwei Aeste, den *Ramus posterior ascendens (rpa)* und den unteren Ast, der weit nach hinten-innen zieht.

Am rechten *Frontallappen* ist die Natur der Furchen und Windungen nicht leicht zu eruiren. So viel ich ersehen kann, liegt hier der *Sulcus centralis* sehr weit nach hinten *(c);* er läuft, mit zwei ausgesprochenen Biegungen nach vorn, in beinahe querer Richtung, erreicht die obere Mantelkante nicht, steigt aber unten bis nahe an die untere Kante hinan.

Der *Sulcus præcentralis* stellt eine zusammenhängende Furche dar, deren oberes Stück *(prs)* in die obere Mantelkante einschneidet, von da nach vorn-aussen zieht und den *Sulcus frontalis superior (fs)* aussendet, um sich dann *(pri)* nach aussen umzubiegen und hinter dem Sulcus diagonalis, etwa einen halben Cm. von der äusseren-unteren Mantelkante, zu endigen.

Der *Sulcus frontalis superior (fs)* geht nach vorn und etwas nach aussen, um sich am vorderen Ende zu verzweigen und den inneren Ast bis an die obere Mantelkante zu schicken.

Der *Sulcus frontalis medius (fm)* geht vorn mit einem kurzen Stamm von dem einheitlichen, queren *Sulcus fronto-marginalis (fma)* aus; dieser Stammtheil verzweigt sich in zwei Aeste, von denen der mediale querüber verläuft und sich mit dem medialen Endast der oberen Frontalfurche vereinigt, während der laterale nach hinten zieht und sich sowohl mit der Præcentralfurche, als mit der unteren Frontalfurche verbindet.

Der *Sulcus frontalis inferior (fi)* geht, wie oben erwähnt ist, von dem oberen Ende des Sulcus diagonalis aus, vereinigt sich zuerst mit der mittleren Frontalfurche, dann mit der Fronto-Marginalfurche und biegt sich zuletzt nach aussen-unten hin, um, etwas von der unteren-äusseren Mantelkante entfernt, unverästelt zu endigen.

Der *Sulcus orbitalis* stellt eine mehrarmige Figur dar, deren hinteres Querstück, der *Ramus transversus posterior,* knieförmig gebogen verläuft; nach innen von seinem medialen Ende findet sich noch ein ihm angehöriges, freies, sagittales Furchenstück. Der *Sulcus olfactorius* ist in gewöhnlicher Weise entwickelt.

Der *Sulcus cinguli (sc)* ist zwar einheitlich (Taf. X, Fig. 1), aber in Folge der eigenthümlichen Beschaffenheit der angrenzenden Windungen in seinen hinteren Partien gezackt und etwas verworren; seine hintere Incisur scheint an der Mantelkante ein besonderes Stück zu bilden. Vorn läuft er mit dem *Sulcus rostralis* (ro^1) zusammen und biegt sich dann nach hinten und unten um, um mit dem hinteren medialen Ast des Sulcus olfactorius eine Verbindung einzugehen. Nach unten von dem oberen giebt es noch einen starken unteren Sulcus rostralis (ro^2), welcher in sagittaler Richtung bis nahe an den Occipitalpol verläuft.

B. Die Windungen des rechten Frontallappens.

(Taf. IX, Fig. 1, 2, 4; Taf. X, Fig. 1, 3, 4, 5.)

Am rechten *Lobus frontalis* sind die Windungen, im Verhältniss zu den hinteren Partien des Gehirns, gut entwickelt.

Der *Gyrus centralis anterior* (CA) hat einen fast queren Verlauf und ist an zwei Stellen durch sagittale, von dem Sulcus centralis zu dem Sulcus præcentralis gehende Furchen unterbrochen, wodurch drei Stücke entstehen; ausserdem ist zu ihm noch ein inneres Stück zu rechnen, welches, durch eine Furche abgetrennt, mit dem hinteren Ende des Gyrus frontalis superior zusammenhängt. Am äusseren Ende schneidet der Sulcus subcentralis anterior tief hinein, und an der Mantelkante biegen sich die vor und hinter dieser Furche befindlichen Arme in den Gyrus frontalis medius, resp. den Gyrus centralis posterior um. Der *Lobulus paracentralis* (PAR), welcher direct mit dem eben erwähnten, zwar vom Gyrus centralis anterior abgeschnittenen, aber offenbar ihm angehörigen inneren Windungsstück zusammenhängt, besteht aus zwei ihrer Beschaffenheit nach verschiedenen Partien; die obere Partie (Taf. X, Fig. 1, PAR) stellt ein gut entwickeltes, glattes Windungsstück dar, während die untere bei ganz scharfer Begrenzung verkümmert und feinhöckerig, granulirt ist, indem sich in ihr die Beschaffenheit des Gyrus cinguli und der Parietalregion fortsetzt; dieselbe Beschaffenheit setzt sich auch in einer Strecke von etwa 1 $^1/_2$ Cm. nach vorn hin in der medialen Fläche des *Gyrus frontalis superior,* dicht über dem Sulcus cinguli, fort. Die übrige mediale Fläche dieses Gyrus ist von Granulationen frei; nur in der nächsten Umgebung des Gyrus cinguli sind am Sulcus cinguli einige Höckerchen und Andeutungen von solchen Granulationen nachweisbar. Uebrigens ist der Gyrus frontalis superior, wie der ganze Frontallappen, von solchen Granulationen frei, und die Windungen zeigen eine glatte, im Ganzen normale Beschaffenheit. Die dorsale Fläche der oberen Stirnwindung verbreitert sich allmählich nach vorn hin; anfangs gegen die mittlere Stirnwindung gut abgegrenzt, zeigt sie sich aber, wie oben bei der Beschreibung der Furchen erwähnt ist, vorn mit ihr so innig verbunden, dass es schwer ist, sie sicher zu spüren. Die mediale Fläche der oberen Stirnwindung verbreitert sich nach vorn hin und zeigt mehrere sekundäre Querfurchen; zwischen den beiden Sulci rostrales findet sich eine lange sagittale Windung; der Gyrus rectus ist auch gut entwickelt und von gewöhnlicher Gestalt.

Der *Gyrus frontalis medius* (GFM) ist hinten durch die Præcentralfurche abgegrenzt und erhält nur aussen-unten, an der Mantelkante, eine schmale Wurzel aus der vorderen Centralwindung; die Grenze gegen den Gyrus frontalis inferior ist überall scharf ausgeprägt, indem die untere Stirnfurche direct mit der Fronto-Marginalfurche zusammenhängt. Die mittlere Stirnwindung enthält die in der oben beschriebenen Weise gestaltete mittlere Stirnfurche. Der Uebergang der Dorsalfläche in die Orbitalfläche ist weniger winklig als bei normalen Gehirnen, indem die letztere Fläche, in Uebereinstimmung mit der Richtung des Orbitaldaches des Schädels, weniger horizontal, mehr abschüssig steht; hierdurch steigt auch ein vorderer Ast des vielverzweigten Sulcus orbitalis etwas auf die Dorsalfläche hinauf.

Der *Sulcus frontalis inferior* (GFI), welcher nur in der Tiefe der Fissura Sylvii mit der vorderen Centralwindung zusammenhängt, biegt sich, als *Pars ascendens,* vor dem Sulcus diagonalis in starkem Bogen um den Ramus anterior fiss. Sylvii herum, sendet das kleine dreieckige *Operculum frontale medium* zwischen die beiden Aeste des Ramus hinab und biegt sich dann nach unten, um an der Mantelkante nach vorn zu ziehen und als breite Windung den hinteren Theil des Orbitalfeldes zu bilden, wobei er durch zwei sagittale Furchen weit nach vorn hin eingeknickt und dann wieder nach hinten hin wulstig entwickelt ist.

In Uebereinstimmung mit der Erhebung der vorderen und äusseren Partien des Orbitalfeldes ist der vordere und v. A. der mediale Theil wulstförmig hinabgesenkt, weshalb ein sog. Riechschnabel in starker Ausbildung vorliegt.

3. Der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis.

Taf. IX, Fig. 1, 4; Taf. X, Fig. 1, 4, 5.

A. Die Furchen.

Der *Sulcus retrocentralis* hängt, wie oben erwähnt ist, mit dem unteren hinteren Aste der Fissura Sylvii zusammen, läuft einheitlich querüber in die obere Mantelkante hinein und steigt sogar eine Strecke auf der medialen Fläche hinab; in der inneren Hälfte seines Verlaufes wird er hinten von den parietalen Höckerchen der

Oberfläche begrenzt, und an der Mantelkante und der medialen Fläche zieht er nur durch solche Höckerchen hindurch. Die hinter der Retrocentralfurche befindliche Partie ist ziemlich schwer zu entwirren; hier liegen nämlich an der Oberfläche, v. A. innen und hinten, eine Menge Höckerchen von verschiedener Grösse, welche den normalen Windungen nur theilweise entsprechen; indessen kann man wohl mit Recht die als *ip* (Fig. 1 der Taf. IX) bezeichnete Furche als den *Sulcus interparietalis* vindiciren. Da die als *fpo* bezeichnete Furche sicher der *Fissura parieto-occipitalis* entspricht, lässt sich die Furche *st* als *Sulcus occipitalis transversus* aufführen und die medialwärts von der Furche *ip* befindliche sagittale Furche vielleicht als Sulcus parietalis superior auffassen. Der Ramus ascendens s. temp. superioris läuft hinter dem Sulcus retrocentralis, ihm parallel, und theilt sich hoch oben in zwei Aeste; hinter ihm giebt es, hoch oben, ein Paar ihm parallele Furchen, von denen die vordere als der Ramus ascendens s. temp. medii, die hintere als der *Sulcus occipitalis lateralis (ol)* bezeichnet werden kann. Die ganze fragliche Partie ist aber, wie oben angedeutet wurde, in ihrer Grösse reducirt und in abnormer Weise gestaltet. In derselben Weise, ja sogar noch mehr, ist der ganze *Præcuneus* (PM, PC) verkümmert und verändert, so dass man an ihm nur die hintere Windung, den Gyrus præcunei posterior (PP), und die sie unten begrenzende Furche, den *Sulcus subparietalis (sp)*, unterscheiden kann. Ebenso ist der *Cuneus* (CU) in gleicher Weise verkümmert und deformirt; die ihn begrenzenden Fissuren, die *Fissura parieto-occipitalis (fpo)* und die *Fissura calcarina (fc)*, sind vorhanden, aber von ganz geringer Länge; ihr Truncus *(tfc)* ist verhältnissmässig lang.

Am *Schläfenlappen* findet man den *Sulcus temporalis superior (ts)* der Fissura Sylvii parallel verlaufend, aber nicht weit nach vorn reichend; derselbe setzt sich hinten in den oben erwähnten Ramus ascendens *(ats)* fort. Der *Sulcus temporalis medius (tm)* reicht weiter nach vorn, endigt aber früher, obwohl man eine weiter hinten befindliche Furche als sein Hinterstück auffassen könnte. Der *Sulcus temporalis inferior (ti)* stellt eine unter der Mantelkante verlaufende sagittale Furche dar.

B. Die Windungen.

Der *Gyrus centralis posterior* (CP) folgt den Biegungen der Centralfurche, hängt unten an der äusseren Mantelkante mit der vorderen Centralwindung zusammen, ist anfangs schmal, verbreitert sich dann, wird aber bald durch den Ramus posterior ascendens fiss. Sylvii beinahe durchschnitten, läuft hierauf eine Strecke ganz breit nach innen, wird durch eine sagittale Furche von hinten her eingeknickt und geht zuletzt in eine sehr schmale, granuläre Partie über, welche die Mantelkante erreicht.

Der *Lobulus parietalis superior* ist beinahe in seinem ganzen Umfang, und zwar sowohl in der dorsalen, als in der medialen Partie *(Præcuneus)* in dem Grade von kleinhöckerigen Bildungen durchsetzt, dass man keine Bogenwindungen zu unterscheiden vermag; nur eine kleine Windung medialwärts von der »Interparietalfurche» und der Gyrus præcunei posterior zeigen eine normalere Beschaffenheit.

Die drei Bogenwindungen des *Lobulus parietalis inferior* sind ebenfalls kaum zu unterscheiden; jedenfalls sind sie sehr verkümmert und ihre Grenzen sind verwischt; hinten zeigt ihre Oberfläche dieselbe kleinhöckerige, granuläre Beschaffenheit wie der Lobulus par. superior.

An der Dorsalseite des *Occipitallappens* erkennt man eine obere kleinhöckerige Partie, welche direct mit der des Parietallappens zusammenhängt, und eine untere glatte, normalere, welche nach unten-hinten von dem Sulcus occipitalis lateralis liegt. Dass die Oberfläche des *Cuneus* verkümmert und kleinhöckerig ist, wurde schon oben erwähnt.

Der *Gyrus fusiformis* (F) ist sowohl innen, wie aussen gut abgegrenzt, hängt vorn durch eine schmale Brücke mit dem Gyrus hippocampi und durch eine breite Brücke mit dem Gyrus polaris, sowie aussen durch eine schmale Brücke mit dem Gyrus temporalis inferior zusammen und endigt hinten am Occipitalpole ziemlich gut abgegrenzt.

Der *Gyrus lingualis* (L) ist von der vorigen Windung wie auch vom Occipitallappen gut abgegrenzt und hängt mit dem letzteren nur mittelst einer sehr engen Brücke zusammen. Dagegen verbindet er sich, wie oben erwähnt worden ist, mit dem Gyrus hippocampi durch eine sehr breite Brücke (HL), welche den beiden vereinigten *Gyri rhinencephalo-linguales* entspricht; auf seiner Oberfläche findet sich ein dreizipfliger *Sulcus lingualis.*

Der *Gyrus temporalis inferior* (GTI) stellt eine breite, in ihren vorderen Partien gut abgegrenzte, in ihren hinteren durch Querfurchen abgetheilte Windung dar; die vordere von diesen Furchen läuft schief über sie von vorn-unten nach hinten-oben und vereinigt sich hinten mit der mittleren Schläfenfurche.

Der *Gyrus temporalis medius* (GTM) stellt auch eine ziemlich starke, gleich breite Windung dar, welche in ihren vorderen Partien gut abgegrenzt ist und in ihren hinteren in die granulären Theile des Lobulus parietalis inferior und des Occipitallappens übergeht.

Der *Gyrus temporalis superior* (GTS) hängt vorn innig mit der mittleren Schläfenwindung und der Polwindung zusammen und läuft dann, gut begrenzt, zuerst gerade, nachher schlängelnd und zuletzt verschmälert in das untere Parietalläppchen über.

Der *Lobus insularis* (die Insula Reilii) liegt ganz zugedeckt. Er zeigt (Taf. X, Fig. 4), seiner Gestalt nach, in kleinem Massstab die gewöhnlichen Verhältnisse und ist durch einen *Sulcus centralis (ci)* in zwei Läppchen getheilt, von denen das hintere einen *Sulcus retrocentralis (poc)* und das vordere einen *Sulcus præcentralis (prc)* darbietet; der letztgenannte Sulcus theilt sich nach oben hin, wobei sein vorderer Ast vielleicht als ein Sulcus rectus betrachtet werden kann; übrigens sind der Pol und die drei Flächen der »Insula» deutlich ausgeprägt; an der vorderen Fläche sind zwei Furchen vorhanden. Die Opercula mit ihren Furchen sind auch in ungefähr normaler, obwohl reducirter Weise ausgebildet. Von den Heschl'schen Sulci und Gyri transversi posteriores des temporalen Operculums sind drei, resp. zwei vorhanden.

Die linke Hemisphäre.

Taf. IX, Fig. I, 2, 3; Taf, X, Fig. 2, 3.

1. Das Rhinencephalon.

Am *Rhinencephalon* findet man auch in der linken Hemisphäre eine stark entwickelte, tief einschneidende Fissura rhinica *(fr)*, an deren hinterem Ende die *Fissura collateralis (co)* mit ihrem vorderen Ende nach auswärts vorbeizieht, eine schmale Brückenwindung zwischen sich und ihr lassend; die letztere Fissura ist einheitlich und zieht bis an den Occipitalpol, wo sie nach oben umbiegt und endigt; mit dem Truncus fissuræ calcarinæ et parieto-occipitalis hängt die Fissura collateralis nicht zusammen, indem vom Gyrus lingualis eine starke, den beiden Gyri rhinencephalo-linguales entsprechende Brückenwindung zum Gyrus hippocampi geht.

Wie in der rechten Hemisphäre zeigt das Rhinencephalon übrigens auch hier im Ganzen normale Verhältnisse, obwohl in etwas verkleinertem Maassstab, und zwar sowohl betreffs der vorderen, als der hinteren Theile (Bulbus und Tractus olf., Tuberculum olf., Gyrus lunaris und Gyrus ambiens, Verrucæ, Gyrus dentatus, Gyrus fasciolaris). Der *Gyrus cinguli* ist nur in seinem hinteren Theil, unter dem Sulcus subparietalis, glatt und ziemlich normal beschaffen; nach vorn davon ist er sehr schmal und feinhöckerig bis nahe an das Genu, wo er sich wieder verbreitert und normaler wird und nach unten bis an den Gyrus olf. medialis zieht, in welchen er übergeht.

2. Der Lobus frontalis.

A. Die Furchen.

Die *Fissura Sylvii* ist auch hier wenig ansteigend und zeigt vorn nicht weniger als drei Aeste, die sehr tief in den Gyrus frontalis inferior einschneiden und von denen der mit *rh* (Fig. 3 der Taf. IX) bezeichnete als der *Ramus anterior horisontalis* zu betrachten ist; ob die zunächst hinter ihm liegende Furche *(ra)* oder die in der Figur mit *d* bezeichnete als der *Ramus anterior ascendens* anzusehen ist, ist nicht leicht zu entscheiden; mir scheint die erste Deutung wahrscheinlicher, in welchem Falle die mit *d* bezeichnete Furche dem *Sulcus diagonalis* und die mit ihr vereinigte, ebenfalls ziemlich tief hinabsteigende Furche *(pri)* dem *Sulcus præcentralis inferior* entspricht. Hinter dem letzteren Sulcus erkennt man einen recht hoch emporsteigenden *Sulcus subcentralis anterior (sca)*, hinter welchem das untere Ende der als *Sulcus centralis* aufzufassenden Furche *(c)* zu sehen ist; mit ihr ist der hoch emporsteigende *Sulcus subcentralis posterior (scp)* verbunden. Das hintere Ende der Fissura Sylvii theilt sich in einen emporsteigenden Ast *(rpa)*, den *Ramus posterior ascendens,* welcher hoch nach oben-hinten in den Scheitellappen empordringt, und einen nach unten ziehenden Ast, der sich mit dem Sulcus temporalis superior vereinigt; dieser letztere Ast ist dem Ramus posterior descendens nicht besonders ähnlich.

Der *Sulcus centralis (c)* zeigt einen ziemlich verwickelten Verlauf, und er ist nicht gerade leicht, sicher zu demonstriren. Indessen kann ich nicht anders finden, als dass die mit *c* bezeichnete Furche der Fig. 1 und 3

(Taf. IX) die Centralfurche darstellt. Sie reicht nicht bis an den unteren Mantelrand und vereinigt sich höher oben mit dem Sulcus subcentralis posterior *(scp)*, mit dem *Sulcus præcentralis* und dem *Sulcus retrocentralis*, indem hier ein wahrer Furchenstern entsteht, in dessen Mitte ein elliptisches Windungsstück liegt, das dem Gyrus centralis anterior angehört. Nach innen hin reicht die Centralfurche bis nahe an die obere Mantelkante.

Der *Sulcus præcentralis* bildet eine einheitliche Furche, deren oberes Stück *(prs)* bis nahe an den Mantelrand reicht, wo es dicht hinter dem Einschnitt des *Sulcus præcentralis medialis (prm)* der medialen Fläche endigt. Die obere Präcentralfurche läuft vor dem erwähnten ovalen, inselförmigen Windungsstück der vorderen Centralwindung hin, vereinigt sich zweimal mit der Centralfurche und geht in die untere Präcentralfurche *(pri)* über, die, nachdem sie sich mit dem *Sulcus frontalis inferior (fi)* und dem Sulcus diagonalis *(d)* vereinigt hat, bis dicht an die Mantelkante hinab zieht.

Der *Sulcus frontalis superior (fs)* geht von der Präcentralfurche ungewöhnlich weit nach aussen hin ab, biegt sich dann nach innen und läuft weiter nach vorn hin, wobei er sich mit dem Sulcus frontalis medius vereinigt und endlich nach innen hin wendet, um sich, wie gewöhnlich, an der Mantelkante der medialen sicheren Verfolgung zu entziehen und seinen Verlauf hauptsächlich an der medialen Fläche fortzusetzen.

Der *Sulcus frontalis medius (fm)* geht, wie normal, an der vorderen-unteren Mantelkante von dem *Sulcus frontomarginalis (fma)* aus, der hier einheitlich und der Kante entlang verläuft und mehrere Seitenäste abgiebt; von hier aus steigt die mittlere Stirnfurche einheitlich und gewunden empor, um sich mit der oberen Stirnfurche, sowie auch mit dem *Sulcus frontalis inferior (fi)* und dem *Sulcus radiatus (r)* zu vereinigen, welcher letztere in das *Operculum frontale intermedium* hinabdringt.

Der *Sulcus frontalis inferior (fi)* entspringt von der Präcentralfurche, verläuft nach vorn und endigt, mit dem Sulcus radiatus vereinigt, in dem Operculum intermedium.

Der *Sulcus orbitalis* ist im Ganzen H-förmig, zeigt aber eine dendritische Verästelung des vorderen-inneren Astes und ein freies sagittales Stück nach innen von dem hinteren-inneren Ast.

B. **Die Windungen des linken Frontallappens.**

Der *Gyrus centralis anterior* (CA) ist abnorm gestaltet. Innen-oben beginnt er an der oberen Mantelkante mit einem dreieckigen Stück, das sich stark verschmälert und von dem folgenden Stück durch eine kurze Furche abgeschnitten ist; dann folgen zwei schmale, elliptische, freie Stücke und schliesslich, nach unten hin, ein breites Stück, welches den Sulcus subcentralis anterior enthält. An der medialen Fläche geht die vordere Centralwindung in einen verkümmerten *Lobulus paracentralis* über, dessen vorderes, von dem Sulcus præcentralis medialis begrenztes Stück nur unten höckerig, dessen hinteres dagegen sehr reducirt und granulös ist; diese beiden Stücke sind durch einen tiefen vertikalen *Sulcus paracentralis (pr)* von einander getrennt.

Der *Gyrus frontalis superior* (GFS) ist an der Dorsalseite hinten sehr breit, verschmälert sich dann aber etwas, um sich hernach wieder etwas zu erweitern und sich endlich zuzuspitzen. Hinten enthält er in der breitesten Partie eine grosse, dreizipflige sekundäre Furche. Die mediale Fläche des Gyrus frontalis superior sinister zeigt, ungefähr wie in der rechten Hemisphäre, ein relativ normales Aussehen, und auch hier sieht man nur an der hinteren Partie in der Umgebung des Sulcus cinguli eine kleinhöckerige Beschaffenheit der Oberfläche. Der *Gyrus rectus* ist breit und mit glatter Oberfläche versehen. Da der *Sulcus rostralis* von seiner hinteren Querfurche, dem *Sulcus rostralis transversus*, zuerst einheitlich verläuft, sich dann aber nach vorn hin in zwei Aeste *(ro^1* und *ro^2)* spaltet, von denen der obere sich nochmals theilt, so finden sich hier nach oben vom Gyrus rectus drei sagittale Windungen.

Der *Gyrus frontalis medius* (GFM) bildet, wie gewöhnlich, eine unregelmässig dreieckige Partie, welche von der vorderen Centralwindung keine oberflächliche Wurzeln empfängt, sich wohl aber vorn mit dem Gyrus frontalis inferior verbindet; er enthält in sich den oben beschriebenen Sulcus frontalis medius.

Der *Gyrus frontalis inferior* (GFI) hängt auch nicht mit der vorderen Centralwindung zusammen; er besitzt eine absteigende Pars basalis, eine Pars ascendens und das Operculum intermedium und geht wulstig in das hintere Gebiet des Orbitalfeldes über, wo er, mehrmals eingeknickt, verläuft. Die vordere Partie des Orbitalfeldes

hat, wie in der rechten Hemisphäre, eine nach aussen-vorn hin sehr schief ansteigende Richtung und bildet einen starken sog. Riechschnabel.

Der *Lobus insularis* ist ganz bedeckt; in der linken Hemisphäre habe ich seine Gestaltung nicht untersucht, weil ich die bedeckende Partie nicht zerschneiden wollte.

2. Der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis der linken Hemisphäre.

(Taf. IX, Fig. 1—3; Taf. X, Fig. 2.)

A. Die Furchen.

Der *ulcus retrocentralis* stellt eine zusammenhängende Furche dar, die aber ganz kurz ist. Ihr oberes-inneres Stück *(ros)* scheint mit der Incisura sulci cinguli verbunden zu sein; ihr unteres-äusseres Stück *(roi)* ist durch das hohe Hinaufreichen des S. subcentralis posterior in seinem Verlauf nach unten-aussen gehemmt, wobei ein Windungsstück sie von einander trennt. Nach vorn hin ist der S. retrocentralis mit der Centralfurche vereinigt, und hinten empfängt er den *Sulcus interparietalis (ip),* welcher in seinem vorderen Verlaufe sich gut, in seinem hinteren nur schwer verfolgen lässt, indem er sich hier zwischen den zahlreichen Höckerchen hinwindet und undeutlich wird; an dem hinteren Rande dieses granulösen Feldes lässt sich eine quere Furche *(st)* spüren, welche wohl als der *Sulcus occipitalis transversus* aufzufassen ist. Ein kleiner *Sulcus parietalis superior (ps)* lässt sich demonstriren, und an der medialen Fläche, am *Præcuneus,* welcher auch in dieser Hemisphäre reducirt, aber weniger umgestaltet, weniger höckerig ist, kann man, ausser der unten begrenzenden Furche, dem *Sulcus subparietalis (sp),* zwei sagittale Furchen erkennen; nach unten von der unteren dieser Furchen geht der *Gyrus præcunei posterior* (PP) nach unten hin, um sich mit dem Gyrus cinguli zu vereinigen.

An der Dorsalfläche des *Occipitallappens* sind mehrere Furchen vorhanden, nämlich, ausser dem schon erwähnten *Sulcus occipitalis transversus (st),* die weit nach aussen hin reichende *Fissura parieto-occipitalis (fpo)* und hinter dieser die am Occipitalpole ebenfalls ziemlich weit nach aussen hin ziehende *Fissura calcarina (fc).* Von den übrigen dorsalen Furchen ist wohl die mit *ol* bezeichnete zunächst als der *Sulcus occipitalis lateralis* aufzufassen, obwohl sie sich aussen-vorn nach unten hin umbiegt und in die Mantelkante einschneidet.

Der *Cuneus* (CU) ist so reducirt und höckerig, dass man seine begrenzenden Furchen, die *Fissura parieto-occipitalis (fpo,* Fig. 2 der Taf. X) und die *Fissura calcarina (fc),* nur in sehr verkümmertem Zustande erkennt; dagegen ist ihr gemeinsamer Stamm *(tfc)* relativ sehr lang, und derselbe schneidet am Isthmus tief in den Gyrus hippocampi hinein.

Von den unteren Furchen ist die *Fissura collateralis (co)* schon oben beschrieben worden; der nach aussen davon befindliche *Sulcus temporalis inferior (ti)* giebt hinten eine starke Querfurche ab, deren äusserer Ast über die Mantelkante auf die Dorsalfläche emporsteigt und sich hier mit dem Sulcus occipitalis transversus vereinigt, in dieser Weise den Occipitallappen vorn-oben und vorn-unten scharf abgrenzend; dieser Ast ist hier vielleicht als mit der *Incisura præoccipitalis* Schwalbe's gleichzustellen.

Der *Sulcus temporalis medius (tm)* bildet eine sagittal verlaufende, zusammenhängende Furche, welche vorn bis nahe an den Temporalpol reicht und hier unverzweigt endigt, hinten aber unterbrochen und durch ein queres, verticales Stück repräsentirt ist. Hinter diesem finden sich mehrere Furchen; es ist aber schwer unter ihnen den Ramus ascendens der mittleren Schläfenfurche sicher zu demonstriren.

Der *Sulcus temporalis superior (ts)* stellt eine lange, einheitliche Furche dar, welche ohne Bifurcation hinter dem Schläfenpol anfängt und weit hinten mit der Fissura Sylvii zweimal sich durch quere Furchenstücke verbindet, wobei die hintere Verbindung wohl als der Ramus posterior descendens fiss. Sylvii aufzufassen ist. Der Ramus ascendens der oberen Schläfenfurche lässt sich in dem verkümmerten und anomal gestalteten Parietallappengebiete nicht mit Sicherheit demonstriren.

B. Die Windungen.

Der *Gyrus centralis posterior* (cp) stellt in der linken Hemisphäre eine sehr verkümmerte Windung dar, welche oben an der Mantelkante sehr schmal und höckerig anfängt, sich zwar nach aussen hin etwas verbreitert und die granulirte Beschaffenheit verliert, wobei er zweimal durch Furchen unterbrochen ist, aber erst am äusseren-unteren Ende, wo er unter der Centralfurche in die vordere Centralwindung umbiegt, eine relative Stärke erhält. Hinter der zweiten unterbrechenden Furche, welche dem Sulcus subcentralis posterior entspricht, verbindet er sich mit dem Lobulus parietalis inferior.

Der *Lobulus parietalis superior* (lps) zeigt hier ein normaleres Aussehen als in der rechten Seite, indem die Oberfläche der Windungen im Allgemeinen glatt und nur an dem Aussenrande, in der Umgebung der Interparietalfurche, höckerig ist; die Eintheilung in Bogenwindungen ist jedoch nur undeutlich ausgesprochen; der *Præcuneus* ist ziemlich reducirt, in der Mittelpartie höckerig.

Der *Lobulus parietalis inferior* zeigt in seiner hinteren Partie eine sehr höckerige, granulöse Beschaffenheit, welche in die angrenzende Randpartie des Occipitallappens übergeht und sich eine Strecke nach aussen hin erstreckt. Der vordere Theil des Läppchens, welcher dem vorderen Arm des Gyrus marginalis entspricht, stellt eine relativ breite und glatte Windung dar, während der hintere Arm desselben Gyrus mit querer, bestimmter Grenze eine kleinhöckerige Beschaffenheit darbietet. Diese anomale Beschaffenheit zeigt sich sonst an der ganzen Oberfläche des unteren Parietalläppchens; die Eintheilung in die drei Bogenwindungen lässt sich deshalb nicht darlegen.

In der angrenzenden Partie der Dorsalfläche des Occipitallappens ist, v. A. medialwärts, eine ähnliche kleinhöckerige Beschaffenheit zu sehen; lateralwärts und am Pole sind dagegen die Windungen glatt.

Die starke Verkümmerung und das höckerige Aussehen des *Cuneus* (cu) ist schon oben bei der Besprechung der Furchen beschrieben worden.

Der *Gyrus fusiformis* steht, zusammen mit dem Gyrus temporalis inferior, vorn mit dem Gyrus hippocampi in Verbindung; innen ist er gut abgegrenzt, ebenso aussen in den vorderen Partien; in den hinteren ist er dagegen durch Querwindungen mit den angrenzenden Theilen innig verbunden und durch Querfurchen in mehrere Stücke getheilt, weshalb er sich schwer abgrenzen lässt. Weit hinten ist auch in ihm eine kleine höckerige Partie vorhanden.

Der *Gyrus lingualis,* welcher durch den Truncus fissurarum und die Fissura collateralis gut abgegrenzt ist, hängt vorn, wie oben erwähnt ist, durch eine breite Brückenwindung mit dem Gyrus hippocampi und hinten am Pole durch eine schmale Brückenwindung mit der lateralen Occipitalwindung zusammen.

Die drei *Gyri temporales* verlaufen, einander parallel und von einander gut abgegrenzt, nach hinten-oben und gehen in den anomalen Lobulus parietalis inferior über. Vorn laufen sie zu dem stark entwickelten *Gyrus temporalis polaris* zusammen. Der Gyrus temporalis superior zeigt sich, wie oben schon erwähnt ist, hinten durch zwei Querfurchen unterbrochen. Durch eine starke vertikale Querfurche zeigt sich auch der Gyrus frontalis medius und der Gyrus frontalis inferior hinten so tief eingeschnitten, dass der Zusammenhang mit den hinteren Windungsstücken dadurch verwischt ist.

Was nun die *Stammtheile* des Gehirns betrifft, so ist eine allgemeine Verkleinerung unter die normalen Masse vorhanden, eine eigentlich abnorme Beschaffenheit habe ich aber sonst makroskopisch nicht darlegen können. Das *Corpus callosum* ist v. A. in seinen hinteren Theilen, sehr dünn; das *Splenium* ist am Sagittalschnitte sehr schmal und nicht wulstig, aber auch das *Genu* ist sehr schwach entwickelt. Die vordere *Commissur* ist am Querschnitte recht klein, ebenso die hintere. Die *Nervi optici* und das Chiasma sind ziemlich schwach entwickelt. Die Kopfnerven sind in ihren Ursprungsstämmen alle vorhanden, obwohl ziemlich verkleinert; die *Trigemini* sind relativ stark. Das Kleinhirn ist weniger verkümmert als das Grosshirn. Die Medulla oblongata und die Pons Varoli sind zwar in kleinerem Masstabe als normal vorhanden, zeigen sonst aber an ihrer Oberfläche nichts Bemerkenswerthes. Dasselbe lässt sich von den Corpora quadrigemina und den Corpora geniculata sowie auch von den Thalami optici sagen.

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, liegt hier also ein Fall von komplicirter, nicht reiner Mikrocephalie und Mikrencephalie vor, welche theils durch eine allgemeine Verkleinerung des Schädels und des Gehirns charakterisirt sind, theils aber sich auch durch eine relativ bedeutendere Verkleinerung gewisser Partien des Gehirns auszeichnet, und zwar durch eine *beiderseitige, fast symmetrische Anomalie der Parietalregionen, der Gyri cinguli und der Occipitalregionen.*

In beiden Hemisphären zeigen die Lobuli parietales inferiores und superiores (mit den Præcunei) *sowie auch die zunächst angrenzenden Theile der Occipitallappen und v. A. die Cunei grösstentheils,* statt normaler Windungen mit glatter Oberfläche, *eine eigenthümliche, kleinhöckerige Beschaffenheit* (Gyruli), auch sind sie in sehr auffallendem Grade in ihrer Massenentwicklung gehemmt. Es ist offenbar ein krankhafter Process in frühen Stadien der foetalen Entwicklung eingetreten, welcher eine abnorme Ausbildung der Windungen verursacht hat. Dieser Process hat in merkwürdig symmetrischer Weise die entsprechenden Partien der beiden Hemisphären angegriffen. Ich betone hier auch, dass der fragliche Process an der Medialfläche der beiden Hemisphären nicht nur die Cunei und Præcunei, sondern auch die Gyri cinguli und die zunächst angrenzenden Theile der Stirnlappen (die Lobuli paracentrales und die Gyri frontales superiores) getroffen hat.

Gerade dieses symmetrische Verhalten des krankhaften Processes scheint mir darauf hinzudeuten, dass er ein »innerer» gewesen ist und nicht von einer Krankheit der Hirnhäute o. d. hergerührt hat. Man könnte zwar an eine durch das Verhalten der zuführenden Gefässe verursachte, abnorme Ernährung der fraglichen Partien denken. An den zuführenden Arterien war aber, wenigstens makroskopisch, nichts Bemerkenswerthes zu sehen. Mir scheint deshalb eher an eine krankhafte Verkümmerung, eine Hemmung in der Entwicklung gewisser Zellen- und Fasersysteme zu denken zu sein, deren Ursache aber vollständig dunkel geblieben ist.

Leider geben die wenigen bekannten Data der Krankengeschichte keine Haltpunkte für eine genauere Beurtheilung dieser Verhältnisse.

Wie man sieht, hat der Process eben die parietalen Associationscentren Flechsig's betroffen, aber dazu noch einige angrenzende Theile angegriffen, auf deren inneren Zusammenhang mit den fraglichen Centren dieser Fall in interessanter Weise hindeutet.

---

4. Fall.

Taf. XI.

Der vierte Fall betrifft einen geringgradigeren Mikrocephalen, dessen Gehirn ich auch der Güte meines Collegen D:r Med. Sture Carlsson verdanke. Dieses Gehirn rührt von einem $6^3/_4$ Jahre alten Mädchen her, das auf dem Eugenia-Heim bei Stockholm gestorben war.

Ueber die Verhältnisse des Mädchens während des Lebens habe ich von D:r Carlsson folgende Mittheilungen erhalten.

Anna Viktoria Sundström, Tochter eines Landarbeiters aus dem Kirchspiel Lunda in Södermanland, wurde am 28. Nov. 1891 geboren; sie wurde ins Eugeniaheim am 14. März aufgenommen und starb daselbst am 21. August 1898.

In Betreff ihres psychischen und physischen Zustandes ist zu bemerken, dass sie in beiden Hinsichten als schwach entwickelt zu bezeichnen ist. Die Intelligenz war bedeutend herabgesetzt, doch schienen ihre Seelenkräfte während ihres Aufenthaltes im Eugeniaheim etwas entwickelt worden zu sein. Besonders ihre Receptivität und ihr Gedächtniss waren ungewöhnlich hoch ausgebildet. Sie konnte lange Gedichte von Tegnér und Stagnelius, Gebete, Psalmen u. d., welche sie nur einigemal gehört hatte, recitiren, obwohl sie wahrscheinlich von dem Inhalt derselben wenig Verstand hatte. Gewöhnlich sass sie singend oder für sich selbst weitläufige Sätze ohne Zusammenhang und ohne vernüftigen Inhalt plaudernd. Ihre Laune war oft heftig und reizbar; sie war von lebhaftem Gemüth und im Ganzen für Eindrucke empfänglich.

Seit der Geburt war sie beinahe blind; der linke Augenbulbus war atrophisch, und das rechte Auge reagirte für Licht kaum merkbar, doch konnte sie einen stärkeren Lichtschein, eine angezündete Lampe u. d. wahrnehmen.

Sie litt aus allgemeiner Schwäche der Muskulatur, besonders in den unteren Extremitäten, konnte nicht gehen und sogar nicht ohne Stütze aufrecht sitzen. Krampfanfälle kamen hin und wieder vor; sie vermehrten sich gegen das Ende ihres Lebens, und sie starb unter einem solchen Anfall.

Im frischen Zustande wog das Gehirn 731 Gramm. Es wurde in einer Mischung von Bichromas kalicus und Formol gehärtet.

Das Gehirn macht im Ganzen den Eindruck von einer Reduction des Grosshirns, aber nicht des Kleinhirns, unter die Grösse des normalen. Von oben betrachtet, zeigt sich das Grosshirn verhältnissmässig kurz und breit; von der Seite her erscheint es in der hinteren Stirn- und der vorderen Scheitelregion recht hoch mit stärkerer Abstufung nach vorn als nach hinten. Die Reduction der rechten Hemisphäre ist bedeutender als die der linken, was aus den Abbildungen (Fig. 1 und 3) ersichtlich ist; in der Fig. 3, die das Gehirn von der rechten Seite her wiedergiebt, sieht man die rechte Hemisphäre v. A. am Stirnumfang über die linke hinausschiessen. Hinten bedecken die Occipitallappen nicht das Kleinhirn; dies gilt besonders von dem rechten Lappen. Im Ganzen ist aber keine eigentliche Reduction der Windungen vorhanden; im Gegentheil macht das Gehirn den Eindruck eines Reichthums von Windungen, verbunden mit relativer Schmalheit und starker Biegung der meisten derselben.

Die rechte Hemisphäre.

(Taf. XI, Fig. 1, 3, 4.)

1. Das Rhinencephalon und der Lobus limbicus.

Die Furchen und Windungen.

Die vorderen Theile des rechten Rhinencephalons bieten nichts Besonderes dar. Der *Gyrus lunaris* und der *Gyrus ambiens* sind stark ausgebildet, und ebenso ist es das Promontorium; der *Sulcus rhinencephali inferior* ist deutlich erkennbar; die *Fissura rhinica* ebenso. Die *Fissura callateralis* ist einheitlich und reicht von der Nähe des Temporalpols bis in die Nähe des Occipitalpols, wo sie verzweigt und bifurcirt endigt. Der *Gyrus hippocampi* vereinigt sich vorn mit dem Gyrus fusiformis, resp. dem Gyrus temp. polaris, hinten mit dem Gyrus lingualis mittelst einer starken, wulstigen Brückenwindung, welche Windungen den beiden Gyri rhinencephalo-linguales entsprechen. Der Truncus der fissura calcarina et fiss. parieto-occipitalis schneidet tief in den Isthmus ein, worauf sich die in den Gyrus cinguli übergehende Windung wieder verbreitert, den Gyrus præcunei posterior und medius empfängt und, von dem einheitlichen Sulcus cinguli oben begrenzt und sich in der Mitte stark verbreiternd, dann wieder verschmälernd, bis in die unter dem Genu belegene Region läuft, wo sie sich theilt, um in den Gyrus rostralis, den Gyrus rectus und den Gyrus olf. medialis überzugehen.

2 Der rechte Lobus frontalis.

A. Die Furchen.

Die *Fissura Sylvii* steigt in starkem Bogen nach oben-hinten empor, um sich hier noch weit mehr nach hinten zu wenden. Hinten endigt sie, wie gewöhnlich, mit zwei Aesten, von denen der *Ramus posterior descendens* kürzer, der *R. p. ascendens* etwas länger ist; beide bilden mit einander beinahe einen rechten Winkel und umfassen das kleine Operculum parietale posticum. Vorne geht von der Fissur ein Ast ab, welcher sich Y-förmig in zwei Aeste, den *Ramus anterior horisontalis* und den *Ramus anterior ascendens,* theilt, die eine Windungsschlinge, das Operculum frontale intermedium, umfassen.

Der *Sulcus centralis (c)* ist oben ganz quer gestellt und biegt sich hier in einem Halbkreise nach vorn-unten und schliesslich nach hinten, indem er offen in die Fissura Sylvii einmündet, was wohl durch Verschmelzung mit dem *Sulcus subcentralis superior (scp¹)* geschieht.

Der *Sulcus præcentralis superior (prs)* stellt eine selbstständige, vor dem oberen Ende des *Sulcus præcentralis medialis* endende Furche dar. Der *Sulcus præcentralis inferior (pri)* schneidet unten in die Fissura Sylvii ein und schmilzt hier mit dem *Sulcus diagonalis* zusammen; oben läuft er vor der oberen Præcentralfurche, ihr parallel, in die Mantelkante hinein und stellt dadurch gleichsam eine Verdoppelung derselben dar. Von dieser Furche, nicht von der oberen Präcentralfurche, geht der *Sulcus frontalis superior (fs)* aus; diese letztere Furche nähert sich nach vorn hin der oberen Mantelkante und ist weit gegen den Frontalpol hin zu verfolgen.

Der *Sulcus frontalis medius* ist zersplittert, besteht aus mehreren unzusammenhängenden Stücken und lässt sich nur schwer als Furchen-Einheit darstellen, indem er theilweise mit der oberen Frontalfurche verschmilzt. Der *Sulcus fronto-marginalis* ist in zwei spitzwinklig gebogene Furchenstücke getrennt.

Der *Sulcus frontalis inferior (fi)* fängt mit seichtem Einschnitt an der unteren Präcentralfurche an und biegt sich um das obere Ende des Ramus anterior ascendens *(ra)* und in einem zweiten Bogen um das obere Ende des Ramus anterior horisontalis, um dann frei zu endigen; von der Vereinigung der beiden Bögen steigt eine Furche in das Operculum intermedium hinab, welche als *Sulcus radiatus* zu bezeichnen ist; von dem vorderen Bogen geht ein Ast zu den vereinigten Sulci frontales medius und superior.

Der *Sulcus orbitalis* ist unregelmässig sternförmig mit einem stark entwickelten Ramus transversus.

Der *Sulcus olfactorius* hat die gewöhnliche Gestalt und Richtung.

An der Medialfläche sendet der schon oben besprochene Sulcus cinguli vor dem Lobulus paracentralis einen starken, oben bifurcirten *Sulcus præcentralis medialis (prm)* in die Mantelkante und in diesen Lobulus einen kurzen *Sulcus paracentralis* hinein. Das hinterste Ende des Sulcus cinguli ist von dem Stammtheil abgetrennt und schneidet mit einer starken Incisur in die Mantelkante ein. Vorn-unten reicht der Sulcus cinguli nicht ganz bis an den *Sulcus rostralis transversus (t)*; von dem letzteren entspringt ein kräftiger *Sulcus rostralis (ro)*, welcher nach vorn-oben ansteigt; unter ihm finden sich zwei andere sagittale Furchen *(ro¹* und *ro²)*, welche als dem rostralen System angehörend betrachtet werden können.

B. Die Windungen.

Der *Gyrus centralis anterior* (CA) stellt eine medialwärts breite, nach aussen hin aber ziemlich schmale und gleichbreite Windung dar, welche in ihrer Mitte eine starke Knickung nach vorn hin zeigt, von welcher medialwärts eine zweite Windung bis an die Mantelkante geht. Uebrigens gehen von der vorderen Centralwindung weder die obere, noch die mittlere Frontalwindung durch Wurzeln aus.

Der *Lobulus paracentralis* (PAR) ist klein und v. A. niedrig, indem der Gyrus cinguli gerade unter ihm stark emporsteigt und ihn beschränkt.

Der *Gyrus frontalis superior* (GFS), welcher, wie oben angedeutet wurde, an der Dorsalfläche hinten breit, vorn bedeutend schmäler ist, lässt sich an der Mantelkante nicht bis in den Gyrus rectus verfolgen, indem eine der rostralen Furchen *(ro¹)* diesen Gyrus von ihm abscheidet. An der medialen Fläche ist die obere Frontalwindung breit und mit mehreren secundären Furchen versehen.

Der *Gyrus frontalis medius* (GFM) stellt ein unregelmässiges Dreieck dar, welches im Ganzen sowohl hinten, wie innen und aussen gut abgegrenzt ist; unten setzt sich an der vorderen Seite der Fronto-Marginalfurche die mittlere Frontalfurche in das Orbitalgebiet fort, in welchem, in Uebereinstimmung mit der Anordnung der Orbitalfurche, die Windungsstücke fünf gegen das Centrum gerichtete Dreiecke zeigen.

Der *Gyrus frontalis inferior* (GFI) hängt mit der vorderen Centralwindung nicht zusammen, indem ihn eine kleine, von unten in das Operculum einschneidende Furche, welche vielleicht dem Sulcus subcentralis inferior *(sca)* entspricht, von ihr abscheidet. Die untere Frontalwinding fängt also unten an der Fissura Sylvii mit einer *Pars ascendens* (PA) an — die Pars basalis ist mit dem Sulcus diagonalis in die Præcentralfurche hinabgedrückt — und biegt sich um den Ramus anterior ascendens in das *Operculum intermedium* (OFI) um, welches, wie oben erwähnt, ein Bogen-Dreieck bildet und sich wieder um den Ramus anterior horisontalis nach unten umbiegt, um in die hintere Randwindung des Orbitalgebietes überzugehen.

3. Der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis der rechten Hemisphäre.

(Taf. XI, Fig. 1, 3 und 4.)

A. Die Furchen.

Der *Sulcus retrocentralis superior (ros)* und der *Sulcus retrocentralis inferior (roi)* sind von einander getrennt; mit dem ersteren hängt aussen eine sagittale Furche zusammen, welche nach hinten und etwas nach innen läuft und als der *Sulcus parietalis superior (ps)* zu betrachten ist; von der äusseren Retrocentralfurche, welche eine kleine Furche, die mit der Centralfurche zusammenhängt, durch die hintere Centralwindung schickt, geht nach hinten hin der *Sulcus interparietalis* (*ip*¹) aus; dieser ist in drei Stücke getheilt (*ip*¹, *ip*², *ip*³), welche alle verästelt sind; das hintere Stück (*ip*³) endigt in dem *Sulcus occipitalis transversus (st)*. Unten-aussen von der unteren Retrocentralfurche findet sich eine von der Fissura Sylvii nach vorn-oben ausgehende Furche, welche möglicherweise als ein zweiter *Sulcus subcentralis posterior* (*scp*²) angesehen werden darf. Am *Præcuneus* sind zwei sagittale Furchen vorhanden, von denen die vordere eine Strecke an der Dorsalfläche, nach aussen hin, läuft und unten in den *Sulcus subparietalis (sp)* übergeht, der nach vorn hin mit dem Sulcus cinguli zusammenhängt.

Am *Occipitallappen* findet man zwei *Sulci occip. laterales (superior* und *inferior)* der Quere nach verlaufend. Die *Fissura parieto-occipitalis (fpo)* dringt an der Dorsalfläche weit nach aussen hin. Die *Fissura calcarina (fc)* zieht mit ihrem hinteren Ende über den Occipitalpol hin und hängt dort mit der unteren lateralen Occipitalfurche zusammen.

Von den Furchen des Schläfenlappens ist der *Sulcus temporalis superior (ts)* gut ausgebildet; sein vorderes Stück ist abgetrennt, er biegt sich aber nach unten hin um und nimmt offenbar das von der mittleren Temporalfurche abgetrennte Vorderstück in sich auf. Hinten setzt er sich in den *Ramus ascendens sulci temp. superioris (ats)* fort, welcher in den Gyrus angularis einzieht.

Der *Sulcus temporalis medius (tm)*, dessen Vorderstück, wie eben erwähnt, abgetrennt ist, bildet mit seinem hinteren Theil eine zusammenhängende Furche, welche sich vorn mit der unteren Temporalfurche verbindet und hinten in den *Ramus ascendens s. temp. medii* übergeht, der in den *Gyrus parietalis inferior posterior* eindringt.

Der *Sulcus temporalis inferior (ti)* stellt eine aus drei sagittalen Sücken bestehende Furche dar, welche in der Nähe der unteren Mantelkante verläuft.

B. Die Windungen.

Der *Gyrus centralis posterior* (CP) hängt, wie oben angedeutet wurde, mit der vorderen Centralwindung oben-innen, aber nicht unten-aussen zusammen, ist durch die oben genannte kleine Furche tief eingeschnitten und hängt zwischen den beiden Retrocentralfurchen mit dem oberen Parietalläppchen zusammen.

Der *Lobulus parietalis superior* zeigt vorn eine ausserordentlich stark ausgeprägte vordere Bogenwindung (AA) um die Incisura sulci cinguli herum; die mittlere Bogenwindung (AM) ist dagegen unregelmässig gestaltet, indem der Sulcus parietalis superior eigentlich in zwei Stücke zerfallen ist, von denen sich das hintere mit dem Mittelstück der Interparietalfurche verschmolzen zeigt. Die hintere Bogenwindung (AP) ist aber sehr schön ausgebildet; ihr vorderer Arm hängt mit dem Gyrus parietalis inferior posterior, ihr hinterer mit dem Occipitallappen zusammen. Am *Præcuneus* ist die Fläche in drei sagittale Windungen getheilt, von denen die zwei hinteren mit dem Gyrus cinguli zusammenhängen.

Am *Lobulus parietalis inferior* ist der *Gyrus supramarginalis* (SM) gut ausgebildet; der *Gyrus angularis* (ANG) ist auch vorhanden, aber zersplittert und complicirt; der *Gyrus parietalis inferior posterior* (PIP) ist ebenfalls ziemlich complicirt.

Der *Occipitallappen* ist von sehr geringem Umfang. Zwischen den beiden genannten lateralen Occipitalfurchen findet sich ein breiter Windungszug mit mehreren secundären Furchenstücken. Auch der Cuneus ist klein.

Der *Gyrus lingualis* (L) zeigt gegen den Cuneus eine starke Knickung nach oben hin; er besitzt an seiner Oberfläche einen langen Sulcus sagittalis und hängt, wie oben erwähnt worden, mittelst einer breiten Brückenwindung mit dem Gyrus hippocampi zusammen.

Der *Gyrus fusiformis* ist vorn schmal, hinten breit; seine Verbindungen sind schon oben angegeben worden; an seiner Oberfläche zeigt er zwei sagittale Furchen.

Von den Windungen des *Schläfenlappens* ist der *Gyrus temporalis superior* (GTS) dadurch complicirt, dass er sich mittelst einer Brückenwindung mit dem abgetrenntem vorderem Stück der mittleren Temporalwindung verbunden hat; hinten geht er direct in den hinteren Arm des Gyrus supramarginalis über.

Der *Gyrus temporalis medius* (GTM) ist, wie eben erwähnt, von seinem Vorderstück abgetrennt, aber vorn-unten mit der unteren Temporalwindung verbunden; hinten geht er in den Gyrus angularis über.

Der *Gyrus temporalis inferior* (GTI) liegt, wie gewöhnlich, an der Mantelkante und ist vorn durch eine breite Brücke mit der mittleren Temporalwindung und durch eine schmälere mit dem Gyrus fusiformis vereinigt.

Der *Gyrus temporalis polaris* ist gut ausgebildet und nimmt die vorderen Enden der drei genannten Temporalwindungen in sich auf.

Die linke Hemisphäre.

Taf. XI, Fig. 1, 2 und 5.

1. Das Rhinencephalon und der Lobus limbicus.

Die Furchen und Windungen.

In Betreff der vorderen Partien ist nichts Bemerkenswerthes anzuführen. Wie in der rechten Hemisphäre, sind der *Gyrus lunaris* und der *Gyrus ambiens* auch hier nebst der sie trennenden Furche, dem *Sulcus semilunaris*, stark entwickelt, und ebenso sind es die *Verrucæ*. Die *Fissura rhinica* ist vorn scharf eingeschnitten und hinten durch einen starken *Gyrus rhinencephalo-fusiformis* oder, richtiger, *temporalis*, welcher vor dem vorderen, nach aussen gebogenen Ende der *Fissura collateralis* liegt, abgeschnitten. Dieses vordere Ende der Fissura collateralis bildet ein von dem Hauptstamme abgetrenntes Stück, indem der Stamm hinter ihm nach aussen-vorn hin in den Gyrus hippocampi hineinzieht und sich an dessen äusserem Umfange mit dem Sulcus temporalis inferior vereinigt; hierdurch wird der vordere Theil des Gyrus fusiformis von der Hauptpartie abgetrennt, während von demselben ein Arm, ein *Gyrus rhinencephalo-fusiformis medius,* abgeht. Hinten ist der sehr schmale Gyrus lingualis durch den *Gyrus rhinencephalo-lingualis posterior* mit dem Gyrus hippocampi verbunden. Der *Truncus fissuræ calcarinæ* schneidet in ihn nur mässig tief ein. Ein gut entwickelter *Sulcus subparietalis* trennt den Præcuneus beinahe vollständig vom *Gyrus cinguli* (nur ganz vorn nicht) ab, während der *Sulcus cinguli* sich in zwei Stücken getheilt zeigt, von denen das hintere ganz kurz ist und die *Incisura sulci cinguli* bildet, welche an der Dorsalseite weiter zieht und sich mit dem Sulcus retrocentralis superior vereinigt. Das vordere oder eigentlich mittlere Stück stellt den Hauptstamm dar und biegt sich vorn um das Genu herum, endigt aber verhältnissmässig hoch oben. Das eigentliche vordere-untere Ende des Sulcus cinguli ist durch eine Furche repräsentirt, welche wohl als der wahre *Sulcus rostralis* betrachtet werden muss, indem sie von dem *Sulcus rostralis transversus* nach vorn hin geht und bis an die Mantelkante ansteigt. Unter ihr findet sich noch ein kleinerer sagittaler *Sulcus rostralis inferior.* Der *Gyrus cinguli* verbindet sich oben mit dem Lobulus paracentralis und hinter diesem mit dem vorderen-unteren Ende des Præcuneus sowie ausserdem noch, sowohl oben-hinten, als vorn-unten, mit dem Gyrus temporalis superior; er ist im Ganzen breit und gut entwickelt, v. A. in seiner Mittelpartie.

2. Der Lobus frontalis.

(Taf. XI, Fig. 1, 2 und 5.)

Die *Fissura Sylvii (fsy)* ist in ihrer Richtung derjenigen der rechten Hemisphäre ähnlich, steigt aber noch steiler nach oben hin und dann, winklig gebogen, nach oben-hinten, um dort ziemlich bald mit zwei Aesten zu endigen. Der *Ramus posterior ascendens (rpa)* steigt recht hoch empor; der *Ramus posterior descendens (rpd)* ist kürzer; zusammen umfassen diese Rami ein dreieckiges *Operculum parietale posterius.* Vorn gehen von

der Fissur die beiden *Rami anteriores* ohne Stammtheil ab und umfassen ein dreieckiges Operculum frontale intermedium. Hinter ihm sieht man keinen eigentlichen Sulcus diagonalis, falls nicht der hintere Ast des Ramus ant. ascendens als solcher angesehen werden darf; mit der Präcentralfurche, welche die Mantelkante nicht erreicht, ist er nicht verschmolzen. Der *Sulcus subcentralis anterior (sca)* ist mit dem unteren Ende der Centralfurche vereinigt, welche dadurch bis in die Fissura Sylvii hinein reicht. Nach hinten davon bemerkt man einen kleinen *Sulcus subcentralis posterior (scp)*, welcher in nur oberflächlicher Weise mit der Retrocentralfurche vereinigt ist.

Der *Sulcus centralis (c)* ist hier noch weiter nach vorn hin belegen, als in der rechten Hemisphäre, und geht ganz der Quere nach. In der oberen Mantelkante schneidet er etwas ein und mit der Fissura Sylvii hängt er, wie oben erwähnt wurde, mittelst des Sulcus subcentralis anterior zusammen. Er bildet drei Bögen nach vorn und zwischen ihnen zwei Knickungen nach hinten; von der äusseren dieser Knickungen geht, quer über den Gyrus centralis posterior, eine kurze Verbindungsfurche zur Retrocentralfurche hindurch.

Der *Sulcus præcentralis superior (prs)* ist kurz, offenbar durch den starken dorsalen Einschnitt des gleich vor ihm belegenen *Sulcus præcentralis medialis* in seiner Ausbildung beschränkt.

Der *Sulcus præcentralis inferior (pri)* ist ungefähr in normaler Weise vorhanden.

Von der oberen Präcentralfurche geht ein *Sulcus frontalis superior (fs)* aus, welcher aber nach einem Verlauf von etwa 3 Cm. endigt; vor ihm fängt eine schiefe Furche an, die aber bald mit der mittleren Frontalfurche zusammenfliesst.

Diese letztere, der *Sulcus frontalis medius (fm)*, entspringt von der unteren Präcentralfurche, läuft mit der eben erwähnten Furche, dem Vorderstück der oberen Frontalfurche, zusammen und bildet vorn eine breite Querfurche, um mit einem vorderen Stück in die Fronto-Marginalfurche einzumünden. Diese letztere, der *Sulcus frontomarginalis*, ist innen verdoppelt; nach aussen biegen sich beide diese Furchen in das Orbitalfeld um und laufen auf demselben sagittal nach hinten.

Der *Sulcus frontalis inferior (fi)* geht normaler Weise von der unteren Präcentralfurche aus, verläuft nach vorn und biegt sich nach unten hin, um in dem Operculum intermedium zu endigen; die nach vorn von ihm belegene, als *Sulcus radiatus* zu deutende kleine Furche, welche mit dem Sulcus frontalis medius zusammenhängt, zieht nur bis in die Basalpartie des Operculum hinein.

Der *Sulcus orbitalis* ist im Ganzen H-förmig; der *Sulcus olfactorius* hat die gewöhnliche Richtung und Form.

B. Die Windungen.

Der *Gyrus centralis anterior* (CA) geht ganz der Quere nach, ist aber sonst normal gestaltet.

Der *Lobulus paracentralis* hängt unten durch eine Brücke mit dem Gyrus cinguli zusammen, ist aber sonst, vorn und hinten, gut abgegrenzt; in seiner Oberfläche sind drei kleine Furchen zu sehen.

Der *Gyrus frontalis inferior* (GFS) ist an der Dorsalfläche in seinen hinteren Theilen von normaler Beschaffenheit, geht mit einer Wurzel von der vorderen Centralwindung aus, zeigt, ausser dem Einschnitt der medialen Präcentralfurche, eine quere secundäre Furche und wird dann weiter vorn, wie oben erwähnt, durch eine schiefe Furche ganz abgeschnitten, wonach das nach vorn belegene Windungsstück sich durch quere Brücken mit der mittleren Frontalwindung so innig verbindet, dass die Grenze schwer zu ziehen ist. An der Mantelkante lässt er sich indessen in den *Gyrus rectus* hinein verfolgen.

An der medialen Fläche ist die obere Frontalwindung breit und kräftig und mit mehreren queren Secundärfurchen versehen.

Der *Gyrus frontalis medius* (GFM) fängt hinten sehr breit an, zeigt zwischen den beiden Präcentralfurchen eine kleine Wurzel von der vorderen Centralwindung und in seiner Mitte die mittlere Frontalfurche. Vorn geht er Verbindungen sowohl mit der oberen, als mit der unteren Frontalwindung ein, ist breit und durch das oben erwähnte Verhalten der Furchen complicirt, wobei sich seine sekundären Windungen an der Mantelkante theilweise in die des Orbitalfeldes umbiegen. An dem letzteren Felde ist die Anordnung der Windungsstücke durch das erwähnte Verhalten der Furchen bestimmt.

Der *Gyrus frontalis inferior* (GFI) fängt unten an der Mantelkante mit einer *Pars ascendens* an, biegt sich von dem Ramus anterior ascendens um und geht in das winklig eingeknickte, dreieckige Operculum über; er hängt oben-vorn mit dem Gyrus frontalis medius zusammen und setzt sich endlich in die breite hintere Randwindung des Orbitalfeldes fort.

3. Der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis der linken Hemisphäre.

(Taf. XI, Fig. 1, 2 und 5.)

A. Die Furchen.

Der *Sulcus retrocentralis superior (ros)* hängt innen mit der Incisura sulci cinguli, aussen nicht mit der unteren Retrocentralfurche zusammen.

Der *Sulcus retrocentralis inferior (roi)* verbindet sich vorn, wie oben erwähnt, mit der Centralfurche; hinten läuft von ihm das vordere Stück des *Sulcus interparietalis* (ip^1) aus, welches sich hinten der Quere nach verästelt und sich mit dem Ramus ascendens sulci temp. superioris vereinigt; nach hinten von hier findet sich das Hinterstück (ip^2) der Interparietalfurche, welche hinten in dem *Sulcus occipitalis transversus (st)* endigt.

Die *Fissura parieto-occipitalis (fpo)* ist in normaler Weise vorhanden und schneidet an der Dorsalfläche tief und verästelt ein.

Der *Occipitallappen* ist von geringem Umfang und zeigt an der Dorsalfläche nur einige kleine Furchenstücke von unbestimmtem Charakter. Unten an der Mantelkante lässt sich jedoch eine laterale Furche und auch eine stark entwickelte Incisura præoccipitalis nachweisen.

Die *Fissura calcarina (fc)* ist gerade unter der Spitze des Cuneus durch eine oberflächliche Brückenwindung unterbrochen, indem sich, was einen seltenen Variationsfall darstellt, eine Windung, welche offenbar zum Gyrus lingualis zu rechnen ist, quer über sie mit der Cuneusspitze vereinigt.

Der *Sulcus temporalis superior (ts)* ist in ungewöhnlicher Weise in Stücke getheilt; vorn findet sich eine lange Querfurche *(tr)*, welche zugleich zu der oberen und mittleren Temporalfurche als ein Sulcus transversus zu rechnen ist. Hinter ihm liegt ein abgetrenntes, verästeltes Stück der oberen Temporalfurche (ts^1), die quer über den Schläfenlappen weit nach unten hin zieht. Nach hinten von diesem findet sich noch ein Stück (ts^2) der oberen Temporalfurche, und dieses setzt sich hinten in den *Ramus ascendens s. temp. superioris (ats)* fort, welcher, wie oben bemerkt wurde, in die Interparietalfurche tritt.

Durch das beschriebene Verhalten der oberen Temporalfurche ist der vordere Theil des *Sulcus frontalis medius (sm)* in seiner Ausbildung beschränkt. Nach hinten von dem langen, hinabsteigenden vorderen Ast der vorderen Temporalfurche, dessen unteres Stück wohl als ein Vorderstück der mittleren Temporalfurche aufzufassen ist, findet man zwei getrennte, sternförmige Stücke *(tm)* der mittleren Temporalfurche, und weiter nach hinten einen abgetrennten *Ramus ascendens s. temp. medii (atm)*, welcher weit nach hinten hin zieht.

Der *Sulcus temporalis inferior (ti)* findet sich unter der unteren Mantelkante und stellt ein sagittales Stück dar, welches 1 ½ Cm. vor der Incisura præoccipitalis endigt.

B. Die Windungen.

Der *Gyrus centralis posterior* (CP) ist in seinem innersten Stück, welches breit in den Lobulus paracentralis übergeht, von recht ansehnlicher Dicke, wird dann aber nach aussen hin ganz schmal, empfängt eine Brücke vom Lobulus parietalis superior, verschmälert sich noch mehr und wird nachher durch eine kleine Furche abgeschnitten, resp. hinabgedrückt, um an dem unteren-äusseren Ende wieder breit zu werden.

Am *Lobulus parietalis superior* kann man in Folge des Zusammenhangs der Incisura sulci cinguli mit der oberen Retrocentralfurche keine eigentliche vordere Bogenwindung nachweisen; auch die mittlere Bogenwindung zeigt sich nicht typisch gestaltet, indem der *Sulcus parietalis superior* zersplittert ist; ein vorderer Ast dieser Furche hängt mit der oberen Retrocentralfurche zusammen, und ein hinterer scheint mit der Interparietalfurche vereinigt zu sein. Dagegen ist die hintere Bogenwindung sehr stark ausgeprägt und mit zwei bogigen Läppchen versehen. Die Beschaffenheit des *Præcuneus* ist schon oben berührt worden.

Am *Lobulus parietalis inferior* sind die drei Bogenwindungen recht deutlich ausgebildet. Der Gyrus supramarginalis (SM) biegt sich breit um den Ramus posterior ascendens fiss. Sylvii herum. Der *Gyrus angularis* (ANG)

ist auch deutlich um den Ramus ascendens s. temp. superioris angelegt, aber wegen des Zusammenhangs dieser Furche mit der Interparietalfurche ist der eigentliche Bogen oben in zwei Hälften zerschnitten. Der *Gyrus parietalis inferior posterior* (PIP) ist auch nicht als eigentliche Bogenwindung vorhanden; er hängt durch eine kleine Brücke mit der entsprechenden hinteren Bogenwindung des oberen Parietalläppchens zusammen.

An der Dorsalfläche des *Occipitallappens* sind keine typischen Windungen zu unterscheiden. Der *Cuneus* ist recht klein und hängt, wie erwähnt, am vorderen Ende unten mit dem Gyrus lingualis zusammen.

Der *Gyrus lingualis* ist, wie oben bemerkt wurde, schmal; er besteht aus zwei parallelen, durch einen *Sulcus sagittalis* getrennten Windungen, welche als die *Gyri rhinencephalo-linguales* zu betrachten sind. Hinten verbindet er sich mit dem Gyrus fusiformis und zusammen mit ihm mit dem Occipitallappen.

Das Verhalten und die Verbindungen des *Gyrus fusiformis* sind schon oben im Wesentlichen besprochen worden, weshalb ich mich hier darauf beschränken kann, zu bemerken, dass die hintere Partie, von welcher ein vorderes Stück abgetrennt ist, breit ist und sich mit mehreren secundären, meistens sagittalen Furchenstücken versehen zeigt.

Der *Gyrus temporalis inferior* (GTI) liegt an der Mantelkante und ist ziemlich gut begrenzt; sein hinteres Ende reicht bis an die Incisura præoccipitalis.

Der *Gyrus temporalis medius* (GTM) ist in Uebereinstimmung mit der oben beschriebenen Anordnung der Schläfenfurchen in seinen vorderen Theilen derangirt. Dies ist auch mit dem *Gyrus temporalis superior* (GTM) der Fall. Beide hängen vorn zusammen, und nach vorn von ihnen sind zwei quere Windungen vorhanden, von denen indessen die vordere ein breiter und mit einer kleinen Halbringfurche versehener Gyrus temporalis polaris (TP) ist. An der oberen Fläche der oberen Temporalwindung sind sowohl vordere, als hintere Querfurchen, obschon in ziemlich schwacher Ausbildung, vorhanden.

4. Der Lobulus insularis.

(Taf. XI, Fig. 5.)

In der linken Hemisphäre habe ich die Insula Reili blossgelegt und untersucht. Sie zeigt sich im Ganzen recht gut ausgebildet und von ziemlich typischer Form, d. h. als dreiseitige Pyramide; von den Flächen ist jedoch die obere-äussere verhältnissmässig klein. Der *Sulcus centralis* Guldberg's *(ci)* ist gut entwickelt, so dass ein vorderes (LIA) und ein hinteres (LIP) Läppchen vorhanden sind. Das hintere Läppchen, an dem nur schwache Spuren des *Sulcus retrocentralis* zu erkennen sind, ist gleichsam von unten-aussen zusammengedrückt. An der oberen-äusseren Fläche sind zwei seichte Furchen vorhanden, von denen wohl die hintere als den *Sulcus præcentralis* zu bezeichnen ist. Die vordere Fläche ist gut ausgebildet und mit zwei Furchen versehen. Der Pol ist kräftig hervorragend. Das *Operculum fronto-parietale* ist gleichsam von aussen-unten zusammengedrückt, so dass seine untere Fläche stark nach aussen gerichtet ist. Nach dem ganzen Verhalten sieht es so aus, als ob ein seitlicher Druck den oberen Theil des Temporallappens gegen die unteren Theile des Operculums und die Insula, also meistens von unten her eingedrückt hätte. Hiermit scheint auch die Ausbildung des Temporallappens nach oben hin zusammenzuhängen.

Aus der obigen Darstellung geht hervor, dass in diesem Fall zwar eine Mikrencephalie, aber, wie oben hervorgehoben wurde, nur geringeren Grades, vorliegt. Das Volumen und das Gewicht des Gehirns sind zwar beschränkt worden, und die Gestalt desselben ist in einiger Hinsicht von der bei den Schweden gewöhnlichen abweichend; die rechte Hemisphäre ist kleiner als die linke; das Grosshirn ist verhältnissmässig mehr als das Kleinhirn reducirt. Aber die typische Anordnung der Furchen und Windungen ist ungefähr die bei normalen menschlichen Gehirnen gewöhnliche, obwohl hier und da Abweichungen, Variationen, nachgewiesen werden konnten.

Krankhafte Veränderungen sind an der Gehirnoberfläche und in den Hirnhäuten makroskopisch nicht zu entdecken. Ueberall liess sich die weiche Hirnhaut leicht von der Oberfläche abziehen, und diese ist glatt und von normalem Aussehen.

Am Hirnstamm habe ich nichts Bemerkenswerthes gefunden. Dagegen fällt die *geringe Entwicklung des Corpus callosum* auf. Wie aus der Fig. 4 hervorgeht, ist dieses Gebilde *in seinen hinteren Partien am Sagittalschnitt dünn, mit sehr schwacher Ausbildung des Splenium.* Es ist dies ein Charakter, welcher in manchen Fällen von Mikrocephalie wiederkehrt. Offenbar liegt hier eine frühe fötale Hemmung in der Entwicklung dieses Gebildes vor.

Es ist Schade, dass die Mikrocephalen, resp. die Mikrencephalen, von den Physiologen und Psychologen so selten genau untersucht werden, bevor ihre Gehirne zur anatomischen Untersuchung gelangen. Falls eine solche Untersuchung vorläge, könnte es sich für die Anatomen besser lohnen, diesen Gehirnen eine ins Einzelne gehende mikroskopische Analyse zu widmen, die aber ohne solche Vorstudien kaum der Mühe werth ist.

Die vier von mir hier beschriebenen Fälle sind also nur als Beiträge zur Kenntniss der gröberen, makroskopischen Morphologie der fraglichen Missbildung zu betrachten, doch auch als solche dürften sie einige interessante Thatsachen darbieten.

III.

Die Gestalt der Hirnventrikel des Menschen nach Metallausgüssen dargestellt.

Taf. XII.

In neuerer Zeit hat man mehrfache Versuche gemacht, die verschiedenen Höhlen und Kanäle des menschlichen und thierischen Körpers durch Ausgüsse darzustellen, um dadurch eine übersichtlichere und genauere Auffassung derselben zu gewinnen. Als Ausgussmasse wandte man früher dabei, wie bei der Injection der Blutgefässe, gewöhnlich eine in der Wärme flüssige, bei Zimmertemperatur aber bald erstarrende Harz- und Wachsmasse an, womit recht gute Museumpräparate erhalten wurden. Später versuchte man auch Leim- und Celloidinlösungen und zuletzt auch die leichtflüssigen Metalllegierungen, v. A. das sog. Wood'sche Metall. Die Leimlösungen konnten höchstens zum gelegentlichen Studium der Höhlen und Kanäle angewandt werden, indem die Präparate sich kaum aufbewahren liessen. Die Celloidinpräparate sind ebenfalls ohne Schrumpfung kaum als Dauerpräparate zu verwerthen. Dagegen sind bekanntlich die Metallausgüsse der Höhlen bei mehreren Organen von bedeutendem Nutzen gewesen, so z. B. hinsichtlich der Eruirung der Gestalt der Höhlen des mittleren und des inneren Ohres, der Nase, der Lunge, des Larynx u. s. w.

Auch in Betreff der Höhlen der nervösen Centralorgane hat man versucht, Ausgüsse zu machen. Bei den Untersuchungen, welche ich zusammen mit A. Key in den Jahren 1869—1876 den Safträumen und Höhlen des Gehirns und des Rückenmarks widmete, machten wir u. A. auch eine grosse Reihe von Injectionen verschiedener Art in die Subarachnoidalräume und Ventrikel des Gehirns des Menschen und mehrerer Arten von Säugethieren; von dem Jahre 1870 an richteten wir unsere Aufmerksamkeit zuerst auf die Frage vom Zusammenhang der Hirnventrikel mit den Subarachnoidalräumen und ganz besonders auf die von den hervorragendsten Anatomen bezweifelte Existenz des Foramen Magendii sowie auch der von Luschka beschriebenen Löcher; dabei machten wir meistens die Injectionen vom Subarachnoidalraume des Rückenmarks aus, und zwar zuweilen mit gefärbten Leimlösungen; hierdurch konnten wir nicht nur die sichere Existenz des Foramen Magendii und der Luschka'schen Oeffnungen darthun und die Nicht-Existenz anderer Oeffnungen der Hirnhöhlen — abgesehen von den mit den Olfactorii, Optici und den anderen abgehenden Nervenwurzeln auslaufenden Saftbahnen, den Ductus perilymphatici der Gehörorgane und den von uns nachgewiesenen Abflussbahnen durch die Pacchionischen Granulationen — entschieden beweisen, sondern wir erhielten auch gute Leimausgüsse der Hirnhöhlen selbst. In einigen vorläufigen Mittheilungen[1]) haben wir dies erwähnt und in dem monographischen Werke[2]) näher beschrieben, sowie auch

---

[1]) Axel Key und Gustaf Retzius, *Bidrag till kännedomen om hjärn- och ryggmärgshinnorna med särskildt afseende på de serösa rummen och lymfbanorna jämte deras förbindelser.* Nord. Med. arkiv, Band II, N:r 6, 1870.

[2]) Axel Key und Gustaf Retzius, *Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes,* Vol. I, 1875.

darüber einige Abbildungen von Sagittal- und Frontalschnitten des injicirten menschlichen Gehirns (l. c. Vol. I, Taf. VII) gegeben. Diese Leimausgüsse konnten aber, wie oben hervorgehoben wurde, nicht lange aufbewahrt werden.

Im J. 1873 hat Al. Rauber[1]) in einer Mittheilung »Ueber Höhlenausgüsse» seine Ausgüsse der Nasen-Schlundhöhle und der Bauchhöhle besprochen und auch solche Ausgüsse der Pleurahöhle, des Herzbeutels etc. erwähnt; Ausgüsse der Hirnventrikel bespricht er aber dabei nicht. In einem im J. 1878 in Virchow's Archiv veröffentlichten Aufsatze hat indessen H. Welcker[2]) erwähnt, dass ihn ein von Rauber herrührendes, in der Leipziger Sammlung aufbewahrtes Präparat auf den Gedanken geführt hatte, das Modell des fertig entwickelten Ventrikelsystems des menschlichen Gehirns durch den directen Ausguss zu ersetzen. In demselben Aufsatze beschrieb nun auch Welcker seine eigene Injectionsmethode und gab dabei drei Abbildungen von seinen Injectionspräparaten. »Die Injection», sagt er, »geschieht am Besten vom Infundibulum aus». Er räth dazu, etwas reichlich zu injiciren, damit der Ausguss nicht in Stücken zu Tage trete; dadurch werden zwar die Formen der Ventrikel etwas dicker: »die Formen der Ventrikel sind in Wirklichkeit etwas schlanker, als die so erreichten Abgüsse es zeigen», fügt er hinzu. Von seinen drei Abbildungen giebt Fig. 1 in sehr verkleinertem Massstabe — nach seiner eigenen Angabe in »etwas unter $^1/_2$ natürl. Grösse» — eine Ansicht des Ventrikelsystems eigentlich in Contourzeichnung von oben-hinten her. Fig. 2 stellt die Abbildung desselben Systems von oben her dar, welche Abbildung nachher in manchen Hand- und Lehrbüchern reproducirt worden ist, z. B. in Schwalbe's Lehrbuch der Neurologie, 1881, S. 405; Rauber's Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 5 Aufl., Bd 2, 2, S. 374 (»nach Rauber und Welcker»); Quain's Elements of Anatomy, Vol. III, 1, 10. Edition, 1893, S. 126; Charpy's *Système nerveux* in Poirier's Traité d'anatomie humaine, T. III, 2, S. 460; Van Gehuchten's Anatomie du système nerveux de l'homme, 3 Ed., 1900, S. 158 u. s. w.

In dieser Abbildung Welcker's ist der Abguss des linken Seitenventrikels schief nach aussen hin aus der natürlichen Lage gebracht, auch hat er nicht die natürliche Form. Mir ist diese Figur stets als der Natur nicht entsprechend erschienen; sie macht den Eindruck, als ob sie von einem schief deformirten Gehirn herrühre und giebt theils falsche, mit der Natur nicht übereinstimmende Proportionen (z. B. die des dritten Ventrikels), theils zu wenige, theils auch ganz unrichtige Details. Die Schiefheit des linken Seitenventrikels erklärt sich theilweise durch die eigene Angabe Welcker's in der Figurenbeschreibung, indem er sagt: »die Seitentheile, um den 3. Ventrikel zu zeigen, etwas auseinandergebogen». Die dritte Figur Welcker's stellt das ganze System von der linken Seite und etwas von oben her dar; in dieser Figur, sagt er, zeigt der Abguss, der Umrisslinie des Gehirns gegenüber, etwas zu grosse Fülle; aber nicht nur die Fülle, sondern auch die Proportionen und die Details lassen recht viel zu wünschen übrig. In den Beschreibungen ist die Grösse der Abbildung der Fig. 2 und 3 nicht angegeben; vielleicht ist es die Absicht Welcker's gewesen, die Präparate in natürlicher Grösse wiederzugeben; dann sind sie aber von sehr kleinem Umfange und rühren wohl von kindlichen, in Weingeist stark gehärteten Präparaten her; möglicherweise dürften sie $^2/_3$ oder $^3/_4$ der natürlichen Grösse darstellen.

Diese Rauber-Welcker'schen Abbildungen von Abgüssen des Ventrikelsystems des menschlichen Hirns sind nun die einzigen, über welche die Anatomie bis jetzt disponirt. Schon lange sind sie mir nicht hinreichend gut und zahlreich erschienen, um so wichtige Theile des Organismus bildlich darzustellen. Es ist deshalb auch lange meine Absicht gewesen, diese Lücke zu füllen zu suchen. Schon vor einigen Jahren machte ich die ersten Versuche, und zwar mittelst Injectionen sowohl von gefärbten Leim- und Celloidinlösungen, als von Metallmischungen. Von diesen führten nur die letzteren zu guten Resultaten. Aber auch bei diesen Injectionen waren nicht unbedeutende Schwierigkeiten zu überwinden; im Ganzen liessen sich auch nur partielle Füllungen des Ventrikelsystems erhalten. Von dem vierten Ventrikel mit seinen Ausflussöffnungen und dem Aquæductus Sylvii bekam ich aber sehr schöne Präparate, welche zu erneuerten Versuchen ermuthigten. In diesem Jahre habe ich nun in der anatomischen Anstalt des Karolinischen Institutes, und zwar zum Theil unter Beihülfe meines Freundes und Collegen Professor Erik Müller, eine neue Reihe von Versuchen gemacht, welche so weit zum Ziel führten, dass von den erhaltenen Injectionspräparaten gute Abbildungen gemacht werden konnten, die ich hier im Lichtdruck veröffentliche.

Die Injectionen wurden bei einer Anzahl von Gehirnen gemacht, welche entweder lange Zeit in einer 3—4 % Lösung von Bichromas kalicus oder in 3—5 % Formollösung gehärtet waren, so dass sie sich als ganz

[1]) Al. Rauber, *Ueber Höhlenausgüsse*, Centralblatt f. d. Med. Wiss., 1873, S. 481.

[2]) Hermann Welcker, *Zwei Hülfsmittel bei Demonstration des Gehirns und des Herzens*, I., *Wachsausguss der Gehirnventrikel.* Virchow's Archiv, Bd. 74, 1878.

hart erwiesen und eine nur sehr geringe Elasticität der Substanz darboten. Hierdurch wurde grösstentheils eine unnatürliche Erweiterung der injicirten Räume in Folge der schweren Metallmasse vermieden. Die Injection geschah entweder vom Foramen Magendii, oder vom Infundibulum, oder auch vom Hinterende des einen Hinterhorns aus. Die Injectionen vom Infundibulum aus gelangen im Ganzen schlecht. Bei der Injection vom Foramen Magendii aus erhielt ich die besten Präparate von dem vierten Ventrikel und dem Aquæductus Sylvii. Vom Hinterhorn wurden die vollständigsten Präparate des ganzen Ventrikelsystems gewonnen. Ich schnitt vorsichtig von dem einen Hinterhauptslappen das Ende ab, bis ich die Spitze des Hinterhorns erreichte; dann wurde die Canüle in die Oeffnung des Hinterhorns eingeführt; das hinreichend lange Zeit in heissem Wasser von etwa 80° erwärmte Gehirn wurde, mit dem hinteren Ende nach oben gerichtet und mit nassen Tüchern umwickelt, in einem offenen weiten und hinreichend hohen, heisses Wasser enthaltenden Gefäss fixirt. Das auf einem Wasserbade flüssig gemachte Wood'sche Metall (32 Th. Blei, 16 Th. Zinn, 60 Th. Wismuth, 12 Th. Cadmium) wurde dann entweder mittelst einer mit einem Trichter fest verbundenen Canüle oder einer guten Metallspritze durch eine der erwähnten Oeffnungen vorsichtig eingefüllt. Im Allgemeinen gelangen die Injectionen mit der Spritze am besten, obwohl sich ihnen recht viele Schwierigkeiten in den Weg stellten. Bald liess sich die in den Höhlen vorhandene Flüssigkeit nicht schnell genug austreiben; bald fanden sich in ihnen Blutcoagula, welche hier und da den Weg versperrten; bald trat eine Ruptur der dünnsten Stellen der Höhlenwand ein, was besonders am Dache des dritten Ventrikels geschah. Das grösste Hinderniss bestand aber darin, dass das flüssige Metall oft zu schnell in der Spritzencanüle erstarrte.

Indessen gelang es ein paar beinahe vollständige und eine Reihe gute partielle Ausgüsse zu erhalten. Die Metallausgüsse liessen sich leicht ohne Beschädigung aus der Gehirnmasse herauspräpariren. Leider sind sie aber in Folge der stellenweise vorhandenen Schmalheit der injicirten Gänge sehr zerbrechlich, was v. A. mit der vorderen Partie des Aquæductus Sylvii der Fall ist; in Folge der Schwere des Ausgusses des vierten Ventrikels verbog sich die erwähnte Partie des Aquæducts gerne, und beim Versuch denselben zurückzubiegen, zerbrach sie wegen der Sprödigkeit der Metallmasse leicht. Man muss deswegen die herauspräparirten Ausgüsse mit grosser Vorsicht behandeln. Bei dem Abzeichnen zerbrachen zwar meine vollständigen Präparate, und mehrere der anderen wurden schief gebogen oder zerbrochen. Jedoch gelang es vorher eine Reihe schöner Abbildungen zu machen, die zwar durch die Wiedergabe im Lichtdruck an Schönheit ein wenig verloren haben, aber doch im Ganzen gut und belehrend sind. Bekanntlich variiren die Hirnhöhlen hinsichtlich der Gestalt und Grösse recht sehr. Dies ist vor Allem mit den Hinterhörnern der Fall, indem sie von sehr verschiedener Länge und Weite sein können. Aber auch die Gestalt und die Grösse der Vorderhörner wechseln nicht unbedeutend, und selbst die eigentlichen Seitenkammern sind in den einzelnen Gehirnen von recht verschiedener Weite. Der Aquæductus Sylvii wechselt auch verhältnissmässig recht sehr in Bezug auf seine Weite.

Zum Abbilden habe ich nun solche Präparate ausgewählt, welche mir am meisten als typisch erschienen, d. h. im Ganzen mittlere, aber doch ausgeprägte Verhältnisse darboten. Von den sechs auf der Taf. XII wiedergegebenen Abbildungen sind die Fig. 1—4 in natürlicher, die Fig. 5 und 6 in doppelter Grösse dargestellt.

Die Fig. 1—4 stellen Ausgüsse des ganzen Höhlensystems in natürlicher Gestalt und Lage dar, und zwar die Fig. 1 von der rechten Seite, die Fig. 2 von vorn, die Fig. 3 von oben und die Fig. 4 von unten. Die Fig. 5 giebt den dritten und den vierten Ventrikel von der rechten Seite und die Fig. 6 den vierten Ventrikel mit dem Aquæductus Sylvii von oben-hinten her wieder.

Es ist indessen nicht meine Absicht, hier eine eingehende Beschreibung des Höhlensystems zu liefern, und dies um so weniger, als ich schon in meiner Monographie »Das Menschenhirn» im J. 1896 nach Chromkali- und Formolpräparaten eine ausführliche Darstellung davon gegeben habe. Die jetzt gelieferten, nach Metallausgüssen gemachten Abbildungen sollen vielmehr als Complement meiner vorigen Darstellung dienen, indem sie die nach den Hirnpräparaten gemachten Figuren ergänzen und theilweise erklären können. Deshalb werde ich hier, unter Hinweis auf die angeführte Beschreibung und die dazu gehörigen Figuren, nur solche Partien und Verhältnisse besprechen, welche in den Ausgussabbildungen deutlicher hervortreten oder durch dieselben erläutert werden.

Was zuerst den *vierten Ventrikel* betrifft, so soll hier betont werden, dass sich bei jeder guten Injection desselben nicht nur das *Foramen Magendii* offen zeigte, sondern auch die Seitenöffnungen, die *Foramina Luschkæ,* offen waren; die Metallmasse floss stets durch sie hinaus; deshalb sieht man in allen sechs Figuren der Tafel von jedem Seitenwinkel des vierten Ventrikels einen Ausgusszapfen *(fL)* lateralwärts hinausragen; oft setzte sich dieser frei in die Subarachnoidalräume hinausschiessende Zapfen in diese Räume weit nach aussen hin fort. Nach

oben-hinten davon läuft von dem Rande des unregelmässig konisch gestalteten Ventrikels jederseits von der ziemlich quer abgestutzten Mittelpartie ein spatelförmig geformter, dünner, hinten abgerundeter Flügel aus; ich werde sie *Recessus superiores posteriores ventriculi quarti* benennen; sie sind in den Fig. 1, 3, 4, 5 und 6 der Taf. XII zu sehen und mit *rsp* bezeichnet. Nach vorn davon findet man an der oberen Seite der Ausgusspräparate eine breite, furchenförmige Einsenkung (Fig. 3 und 6), welche beiderseits von je einer sagittal verlaufenden Firste begrenzt ist und an dem Boden einige quer verlaufende, seichte Furchen zeigt; es entspricht diese Einsenkung dem von mir schon früher beschriebenen sagittalen Dachwulst — man kann denselben als die *Eminentia tecti ventr. quarti* bezeichnen —, wo das Dach des Ventrikels, d. h. das Velum medullare superius (anterius), anliegt; die beiden Seitenfirsten des Ausgusspräparates entsprechen den von mir schon früher als *Sulci superiores laterales* ventr. qu. *(sl)* bezeichneten Furchen des Daches des vierten Ventrikels.

An der unteren-vorderen Seite des Ausgusspräparates (Fig. 2) erkennt man das Positivbild des rhombisch gestalteten Bodens des vierten Ventrikels, also in der sagittalen Mittellinie den hier als scharfe Firste erscheinenden Ausguss des *Sulcus medianus longitudinalis inferior (smi),* sowie auch — und zwar an den verschiedenen Präparaten mehr oder weniger scharf ausgeprägt — die übrigen Felder, Eminentiæ und Foveæ, auf deren Beschreibung ich hier nicht eingehen werde, indem ich sie schon früher (»Das Menschenhirn») eingehend geschildert und abgebildet habe.

Die am Uebergang zum Isthmus stark verschmälerte vordere Partie des Ausgusspräparates des konisch gestalteten vierten Ventrikels zeigt an ihrer oberen-hinteren Fläche zu beiden Seiten die firstenförmige Fortsetzung der Sulci superiores laterales und in der Medianlinie eine allmählig sich erhebende Firste, welche mithin den Ausguss einer kleinen Furche, die als *Sulcus medianus longitudinalis superior (sms)* bezeichnet werden kann, darstellt, und sich vorn zu der *Fovea tecti isthmici* erweitert, die am Ausgusspräparat (Fig. 6) als eine höckerartige Erhabenheit *(fti)* erscheint; nach vorn davon senkt sich am Präparat wieder die mediane Firste, um in der Regel bald nachher wieder einen kleinen Höcker — d. h. am Dache des Isthmus, am Uebergang in den Aquæduct, noch eine kleine Grube, eine *Foveola tecti isthmici (fli)* — zu bilden. An dem Boden und den Seitenflächen der Isthmuspartie — wie auch am Boden des vierten Ventrikels selbst — erkennt man, besonders mit der Loupe, am Ausgusspräparat die von mir früher beschriebenen eigenthümlichen typischen feinen Furchen und Firsten. An der unteren-vorderen Fläche der Isthmuspartie findet man die zuerst von Burckhardt nachgewiesene vordere Grenzmarke derselben, die *Incisura præisthmica* (Fig. 5 *ipr*), welche am Ausgusspräparat als ein Haken hervorragt. Ein ähnlicher Haken, eine *Incisura postisthmica (ipo)*, zeigt sich auch hinter dem Isthmus, am vorderen Ende des Bodens des vierten Ventrikels.

Was nun den Ausguss des eigentlichen *Aquæductus Sylvii* betrifft, so geben die Ausgusspräparate in schönster Weise die positiven Bilder der von mir in der angeführten Monographie beschriebenen und abgebildeten Formen und Verhältnisse desselben wieder, weshalb ich auf die vorige Darstellung hinweisen kann. In den Fig. 5 und 6 der Taf. XII habe ich den Aquæductausguss von der Seite und von hinten-oben abbilden lassen. Man erkennt hier die spindelförmige Erweiterung der Mittelpartie desselben, die ich als die *Ventrikelhöhle* des Mittelhirns, den *Ventriculus mesencephali* oder *intermedius (vm)*, bezeichnet habe. Mit der Loupe sieht man auch hier, sowohl am Boden, wie am Dache, die von mir früher als *Rugæ aquæductus Sylvii* bezeichneten kleinen Furchen und Firsten. Am Boden ist als Ausdruck der medianen Furche eine Firste vorhanden, und an den lateralen Flächen erkennt man jederseits eine ziemlich markirte Firste. Am Dache findet man vorne eine scharf hervorragende quere Firste, welche den Ausguss der *Incisura postcommissuralis* (Fig. 1, 5, 6 *ipc*) darstellt. Der nach vorn hin ziemlich stark verengerte Aquäduct biegt sich von dieser Incisur aus unter der hinteren Commissur, welche am Ausguss eine scharf markirte, tiefe, concave Einbuchtung bildet, nach unten-vorn, um sich dann bald in den dritten Ventrikel zu öffnen.

In den verschiedenen Ausgusspräparaten zeigt sich übrigens der Aquäduct, ganz so, wie in meiner genannten Monographie eingehender beschrieben wurde, etwas verschieden gestaltet, indem er verschieden weit sein kann und v. A. die mittlere spindelförmige Erweiterung, die Ventrikelhöhle des Mesencephalons, in ihrer Weite wechselt. In den hier mitgetheilten Figuren (Fig. 1, 4, 5 und 6) sind Aquäducte von mittlerer Weite abgebildet worden.

Von der Ausgussform des *dritten Ventrikels* sind in den Fig. 1 und 5 Abbildungen von der rechten Seite her geliefert worden, und zwar in der Fig. 1 in natürlicher Grösse und in natürlicher Verbindung mit den übrigen Partien des Ventrikelsystems, in der Fig. 5 in doppelter Grösse und nur mit dem Aquäduct und dem

vierten Ventrikel vereinigt. In dem in Fig. 1 abgebildeten Fall fehlte die Commissura mollis, in dem in Fig. 5 wiedergegebenen war sie vorhanden *(cm¹)*. Am hinteren Umfang des Ventrikelausgusses erkennt man nach oben und vorn von der Incisura postcommissuralis *(ipc)* die starke, abgerundete Einbuchtung *(cp)*, in welcher die hintere Commissur gelegen ist, und nach oben von ihr den Fortsatz *(rp)*, welcher dem *Recessus pinealis* entspricht; nach oben von ihm findet sich wieder eine Einbuchtung, über welcher der zapfenförmige Ausguss des *Recessus suprapinealis (rsu)* nach hinten-unten hinausschiesst; in den verschiedenen Fällen zeigt dieser Recess sehr wechselnde Dimensionen; es liegen mir Fälle vor, wo er doppelt so gross als in anderen ist; die Gestalt des Recesses wechselt ebenfalls recht sehr, indem er bald vorn, an seiner Wurzel, bald in seiner Mitte am weitesten ist und hinten bald mehr abgestumpft, bald mehr spitz endigt; seine obere Fläche ist in der Regel mehr abgerundet als die untere. Nach vorn von der Einbuchtung der Commissura posterior findet man am Ausguss die Erhabenheit, welche dem *Recessus geniculi* (Fig. 5 *rg*) entspricht, und von ihr läuft eine Firste nach vorn hin, welche den Ausguss der von mir als *Sulcus geniculi* bezeichneten Furche darstellt. Dieser Sulcus ist oft in doppelter Ausbildung vorhanden, indem nach oben von der Hauptfurche eine kleinere Furche vorkommt. Nach unten von dem Sulcus geniculi erkennt man als eine gut markirte Firste *(sh)* den Ausguss des *Sulcus hypothalamicus* (Sulcus Monroi), an dessen vorderem Ende, dort, wo er sich winklig nach vorn-oben umbiegt, eine Vertiefung (d. h. am Ausguss eine Erhabenheit) zeigt. Am unteren-vorderen Umfang des Ausgusses findet man die Reihe von Bildungen, die ich in dem Werke »Das Menschenhirn» eingehend beschrieben und abgebildet habe, nämlich am längsten nach vorn hin den hervorragenden breiten *Recessus opticus* (Fig. 1, 2, 3, 4, 5 *ro*), nach hinten von ihm die Einbuchtung *(pc)* des *Processus chiasmaticus,* nach hinten von diesem den Ausgusszapfen des Kanales des Hypophysisstieles (Fig. 5 *ch*) und hinter der folgenden Einstülpung noch einen kurzen Zapfen *(rs)*, welcher dem *Recessus saccularis* (der Eminentia saccularis) entspricht. Hinter diesem Zapfen zeigt sich eine Firste, welche dem *Sulcus præmammillaris (spm)* entspricht, und dicht hinter ihr die kleine Einbuchtung des *Tuber præmammillare (tpm)*; nach hinten davon findet sich der Ausgussfortsatz des *Recessus præmammillaris (rpm)* mit der Einbuchtung des *Corpus mammillare (cm)* und nach hinten-oben davon der Ausguss des *Recessus postmammilaris (rpo)*. Nach oben von dem Recessus opticus sieht man am vorderen Rand des Ventrikelausgusses oft eine kleine Erhabenheit *(rft)*, welche der *Fenestra laminæ terminalis* entspricht (in der Figur 5 etwas zu spitz gezeichnet). Höher oben erkennt man den Fortsatz, welcher der *Incisura subcommissuralis (isc)* entspricht, und nach oben von ihm die starke, rundlich ausgeschweifte Einbuchtung der *Commissura anterior (can)* sowie über diesen den kräftigen Fortsatz des *Recessus triangularis (rt)*.

Die obere Partie des Ausgusses vom dritten Ventrikel zeigt beiderseits eine starke Einbuchtung, und der obere Rand ist ganz dünn und schmal. Weit vorn sieht man von diesem oberen Felde jederseits einen gewöhnlich abgeplatteten, zuweilen aber vorn dickeren (breiteren), hinten schmäleren (also im Durchschnitt etwa dreieckigen) Zapfen nach aussen-vorn-oben hinausgehen, um sich mit dem Ausguss des Seitenventrikels zu vereinigen. Dieser Zapfen (Fig. 1, 4, 5 *fmo*) stellt mithin das sog. *Foramen Monroi* dar. Da diese Gebilde in der Regel einige Mm. lang sind und je einen Kanal darstellen, sollten sie eigentlich als *Canales Monroi* bezeichnet werden.

Was nun die *Seitenventrikel* betrifft, so erkennt man ihre typische Gestalt und gegenseitige Lage, und zwar sowohl in der Ansicht von der Seite, als von vorn, von oben und unten her am besten aus den Fig. 1—4. Wie die verschiedenen Ausgüsse zeigen, wechselt zwar die Breite und auch die Gestalt der Ventrikel und ihrer Hörner mehr oder weniger, die typische Gestalt ist aber stets zu erkennen. In den hier mitgetheilten Figuren ist eine mittlere Entwicklung derselben gewählt worden. Da diese Höhlen schon so oft beschrieben worden sind, und ich sie auch selbst schon in meiner oben angeführten Monographie geschildert und abgebildet habe, werde ich mich hier darauf beschränken, auf die genannten Figuren (1—4) der Taf. XII hinzuweisen. Man sieht hier an der oberen Fläche des Ausgusses (Fig. 3) die Abdrücke der von mir beschriebenen, quer verlaufenden *Trabeculæ transversæ tecti ventriculi lateralis,* ferner die hinausgebogene Form der *Vorderhörner (ca)* mit der concaven unteren Fläche, d. h. den Abdruck des *Corpus striatum,* von dem sich die *Cauda* nach hinten hin am oberen Umfang des Unterhorns fortsetzt (Fig. 1 und 2 *c*); medialwärts davon sieht man (Fig. 1, 2, 4 *pc*) am Ausguss die langen, unregelmässig eingebuchteten Gruben, in welchen die *Plexus chorioidei* ihren Platz gehabt haben. Aus diesen Figuren (1—4) geht auch die Gestalt und Lage der *Unterhörner (ci)* gut hervor, und zwar mit ihren bekannten Gebilden, den sich am Ausguss als Rinnen zeigenden *Eminentiæ collaterales (ec)* und den Digitationen *(d)* u. s. w. Am *Hinterhorn (cp)* erkennt man an der medialen Seite den rinnenförmigen Eindruck des *Calcar avis (cav)* und den über ihn befindlichen des *Bulbus cornu posterioris (bcp)*.

Aus dieser kurz gefassten Darstellung geht also hervor, dass man aus den Metallausgüssen des Hirnhöhlensystems eine gute Uebersicht nicht nur der Gesammtgestalt und der relativen Lagenverhältnisse dieses Systems, sondern auch eine genaue Auffassung der Gestalt und der charakteristischen Merkmale der einzelnen Partien desselben erhalten kann.

Aber auch in einer anderen Hinsicht können derartige Injectionen interessante Aufschlüsse geben. Durch eine methodische Darstellung von Metallausgüssen des Höhlensystems der Gehirne von Thieren lassen sich in vergleichend-morphologischer Beziehung recht wichtige Thatsachen gewinnen.

Ich hoffe auf dieses letztere interessante Capitel, welches noch so wenig ein Gegenstand der Bearbeitung gewesen ist, ein anderes Mal zurückkommen zu können.

IV.

Ueber das Hirngewicht der Schweden.

Ueber das Gewicht des Gehirns bei verschiedenen Völkern findet sich in der anatomischen Literatur schon seit Jahren eine Reihe von Mittheilungen. Vor Allem sind aus natürlichen Gründen verschiedene *europäische* Völker in einem grösseren Massstabe in dieser Hinsicht untersucht worden. Leider bieten sich ja diesem Studium bei den Naturvölkern grosse Schwierigkeiten dar, so dass man vom Hirngewicht derselben bis jetzt nur einzelne Zahlen und Zahlengruppen besitzt; in Folge dessen lassen sich v. A. über die Variationen des Hirngewichtes bei solchen Völkern keine sicheren Schlüsse ziehen.

Bei den europäischen Völkern wurden genauere und umfassendere Hirngewichtsbestimmungen zuerst von dem *Engländer* Sims im J. 1835 veröffentlicht, und zwar bei einer Anzahl von 253 Individuen verschiedenen Geschlechts und Alters. Nach Umrechnung seiner in engl. Unzen angegebenen Zahlen hat man aus seinen Bestimmungen von 16 ganz gesunden männlichen und 11 solchen weiblichen Gehirnen als die Mittelzahlen *1412* und *1292 Gramm* bekommen.

Im J. 1837 erschien in *England* noch eine andere Arbeit in dieser Richtung, nämlich von Clendinning, welcher das mittlere Hirngewicht des erwachsenen *Mannes* unter 60 Jahren auf 45.85 Unzen = *1300 Gramm* und das des Weibes auf 41.25 Unzen = *1169 Gramm* angiebt; diese niedrigen Zahlen rühren offenbar von der Behandlung des Gehirns her, indem es von den Häuten befreit, gespalten und abgespült gewogen wurde[1].

In seiner Arbeit über das Gehirn des Negers veröffentlichte der berühmte deutsche Anatom Tiedemann im J. 1837 (im J. 1836 in engl. Ausgabe) auch eine eingehende vergleichende Untersuchung von *40 männlichen* und *12 weiblichen europäischen* Gehirnen (von Personen von 15—84 Jahren), welche für jene ein mittleres Hirngewicht von 1412, für diese von 1246 Gramm, also eine Differenz von 166 Gramm, ergeben hatte[2].

Es folgten dann in *Grossbritannien* die beiden Arbeiten von den Schottländern Reid und Peacock (1843 und 1846). Reid gab das mittlere Hirngewicht von *53 Männern zu 1424 Gramm,* das von *34 Weibern zu 1262 Gramm,* an, also mit einer Differenz von 162 Gramm, beide im Alter zwischen 25—55 Jahren. Das schwerste männliche Gehirn wog 1779 Gramm, das leichteste 1272; das schwerste weibliche 1531, das leichteste 964 Gramm.

Peacock erhielt als Mittelgewicht von *129 männlichen Gehirnen 1423* und von *66 weiblichen 1272 Gramm,* also eine Differenz von 151 Gramm.

In *Frankreich* veröffentlichte Parchappe in den J. 1836 und 1841 Untersuchungen über das Hirngewicht bei gesunden Menschen und Irren; nach denselben berechnete er das Mittelgewicht erwachsener gesunder Männer zu 1323 und das erwachsener Weiber zu 1210 Gramm, also mit einer Differenz von 113 Gramm.

Lelut fand (1837) bei normalen *französischen Männern* ein Mittelgewicht von *1320 Gramm.*

In *Deutschland* untersuchte Huschke (»Schädel, Hirn und Seele», 1854) das Hirngewicht bei *40 Männern und 22 Weibern* (von 20—80 Jahren und wahrscheinlich *sächsischen* Volksstammes), und zwar mit am Gehirn ansitzender weicher Hirnhaut; er fand, dass das Mittelgewicht des erwachsenen *männlichen Gehirns 1358,* das *des weiblichen 1230* war, also mit einer Differenz von 128 Gramm.

---

[1]) Aus Clendinning's Zahlen berechnete Bischoff das mittlere Hirngewicht der Männer (44 Ind.) zu 1400 und dasjenige der Weiber (36 Ind.) zu 1238 Gramm.

[2]) Von Bischoff wird diese Differenz zu 156 Gramm angegeben.

Krause d. ä. gab das mittlere *männliche* Hirngewicht (wahrscheinlich bei *Hannoveranern* gemessen) auf 1461, das *weibliche* auf 1341 an; Fr. Arnold führte als solche Zahlen 1431 und 1312 an.

Rudolph Wagner, dem zwar keine grössere Zahl von hierauf bezüglichen eigenen Beobachtungen zu Gebote stand, stellte (»Vorstudien» etc., 1860) tabellarisch eine grosse Zahl (964 Fälle) von Angaben anderer Forscher zusammen; unter diesen Fällen waren aber viele abnorme Individuen (Irre, Hydrocephalen, Epileptiker etc.); bei Ausschluss der abnormen Individuen blieben 347 Fälle übrig, die jedoch nach verschiedenen Methoden behandelt waren; aus diesen Fällen berechnete Wagner das *mittlere männliche Hirngewicht zu 1362, das weibliche zu 1242 Gramm,* also mit einer Differenz von 120 Gramm.

Im J. 1861 erschien die Arbeit vom *Engländer* R. Boyd, dessen Wiegungen von *2086 Leichen* aus dem *Krankenhause* von S:t Marylebone und von *528 Leichen* aus dem Sommerset *Irrenhause* herrühren. Die Beobachtungen sind leider nicht in extenso veröffentlicht und die Gewichtszahlen nicht in Grammen, sondern in Unzen, angegeben; Boyd's Untersuchung leistet im Ganzen nicht das, was sie leisten könnte. Es scheint, als ob aus ihr als Mittelzahlen für das *männliche und weibliche Gehirn 1325 und 1183* zu berechnen wären (Bischoff); die weiche Hirnhaut wurde offenbar mit gewogen.

Dieberg in *Kasan* wog genau die Organe, in specie die Gehirne, von *84 Männern und 16 Weibern;* aus seinen Zahlen berechnete Bischoff als das Mittelgewicht des Gehirns der *Männer 1352 und des Gehirns der Weiber 1237.* Blosfeld in Kasan benutzte unter Hinzufügung von noch 100 Fällen dasselbe Material.

Meynert in *Oesterreich* lieferte bei seiner Untersuchung der Gewichtsverhältnisse des Gehirns der Irren auch Angaben über dieselben Verhältnisse bei 157 Nicht-Irren. Als Gewichtsmittelzahl für das Gehirn von *Männern* zwischen 20 und 69 Jahren fand er *1296.08 und für das der Weiber 1170.5 Gramm,* d. h. sehr niedrige Zahlen, obwohl die weiche Haut nicht abgetrennt wurde.

Im J. 1867 veröffentlichte Weisbach von den verschiedenen in *Oesterreich* lebenden Volksstämmen eine umfassende Untersuchung des Hirngewichts, im Ganzen 429 Fälle von beiden Geschlechtern. »Das Gehirn wurde leider», bemerkt Bischoff, »von seinen Häuten entblösst, wodurch eine Differenz von fast allen anderen Beobachtern im mittleren Betrag von 32.72 Gramm für jedes Gehirn herbeigeführt wurde.» Bei *151 deutsch-österreichischen Männern und 92 Weibern* zwischen 20 und 80 Jahren beläuft sich, unter Mitrechnung der weichen Hirnhaut, das *mittlere Hirngewicht auf 1298 und 1145 Gramm,* also mit einer Differenz von 153 Gramm.

E. E. Hoffmann theilte in der deutschen Bearbeitung von Quain's Anatomy Angaben über das Hirngewicht von *68 Männern und 45 Weibern,* wahrscheinlich aus der *Schweiz,* mit. Das von ihm gefundene *Mittelgewicht des männlichen Gehirns ist 1350,* das *des weiblichen 1250 Gramm.*

Eine interessante hierauf bezügliche Arbeit wurde in *Italien* von Calori im Jahre 1870 publicirt. Bei seinen Untersuchungen über die Verschiedenheiten der Gehirne vom *brachycephalen* und *dolichocephalen* Typus[1]) widmete er auch dem Hirngewichte seine Aufmerksamkeit. In dem 3. Art. dieser Arbeit veröffentlichte er Tabellen der Gewichte von 421 Italienergehirnen. Bei 201 brachycephalen Männern erhielt er ein Mittelgewicht von 1305 Gramm; bei 72 brachycephalen Frauen ergab sich ein solches von 1150 Gramm; bei 104 dolichocephalen Männern belief sich das Mittelgewicht auf 1282, bei 44 Frauen auf 1136 Gramm. Er schloss aus diesen Zahlen, dass das Hirngewicht, obwohl in den Tabellen grosse Schwankungen vorkommen, im Ganzen bei den Dolichocephalen geringer als bei den Brachycephalen ist.

Im Jahre 1880 veröffentlichte Th. v. Bischoff[2]) die Ergebnisse seiner umfassenden und auf diesem Gebiete auch grundlegenden Untersuchungen. Die früheren Forscher, welche sich mit der Frage von dem Hirngewicht beschäftigt hatten und deren allerwichtigsten Resultate ich oben, grösstentheils mit Benutzung der eingehenden Darstellung Bischoff's, angeführt habe, waren zwar mit der Lösung verschiedener der betreffenden Probleme beschäftigt, sie hatten aber im Allgemeinen theils gar zu wenig Material zu ihrer Verfügung gehabt, theils waren sie in ihren Studien nicht hinreichend methodisch zu Wege gegangen, theils hatten sie, wenn das Material umfassend war (Boyd) aus demselben die Resultate, nicht in hinreichendem Grade herauslesen können.

Bischoff war der erste, der nicht nur eine genaue, methodische Untersuchung einer grösseren Anzahl von Menschenhirnen ausführte, sondern auch auf Grund des vorliegenden Materiales die fraglichen Probleme eingehend und kritisch zu lösen suchte. Seine Gewichtsbestimmungen umfassten *559 männliche* und *347 weibliche*

[1]) Luigi Calori, *Del cervello nel due tipi brachicefalo e dolicocefalo italiani.* Mem. dell'Accademia delle Scienze dell'Institut di Bologna, Ser. 2, T. X, 1870.

[2]) Theodor L. W. v. Bischoff, *Das Hirngewicht des Menschen.* Bonn 1880.

Gehirne, die in der Anatomischen Anstalt zu München gewogen wurden und also wohl zum allergrössten Theil einheimischen *Bayern* angehört hatten. Die Gehirne wurden mit noch ansitzender weicher Haut (Pia und Arachnoidea) gleich nach der Herausnahme gewogen. Bischoff hält dies für das richtigste Verfahren, weil es nicht selten schwierig ist, die weiche Haut ohne Substanzverlust der Gehirnoberfläche zu entfernen u. s. w. Das Gewicht der weichen Hirnhaut schwankt nach ihm zwischen 25 und 40 Gramm. Die Menge der cerebrospinalen Flüssigkeit in der Schädelhöhle (die Hirnhöhlen einbegriffen) schwankt nach seiner Berechnung zwischen 41 und 103 Gramm, je nach Alter, Krankheit und Todesart. Bei seinen *559 Männern* fand Bischoff ein mittleres Hirngewicht von *1362*, bei den *347 Weibern* ein solches von *1219 Gramm*, also mit einer *Differenz von 143 Gramm*, oder von mehr als 1/9, 5 oder 10.5 pct. zu Gunsten des männlichen Gehirns. Bischoff hatte bei den untersuchten Leichen auch das Körpergewicht und die Körperlänge bestimmt und ebenso in den veröffentlichten ausführlichen Tabellen das Alter des Ind. und die Todesursache angegeben. Diese Tabellen wurden nach den verschiedenen zu erforschenden Problemen in vier verschiedenen Weisen, nämlich theils nach dem Hirngewicht, theils nach dem Körpergewicht, theils nach dem Alter und theils nach der Körpergrösse, aufgestellt. Aus seinen Schlussbemerkungen dürften hier folgende Sätze angeführt werden:

1) Das *Gesammt-Hirngewicht* ist bei allen erwachsenen Menschen bedeutenden individuellen Verschiedenheiten unterworfen, welche fast das Doppelte betragen können (1000—2000 Gramm). Das mittlere Hirngewicht scheint bei cultivirten Nationen so ziemlich dasselbe zu sein, 1350—1360 Gramm bei den Männern, 1220—1225 Gramm bei den Weibern. Bei den dolichocephalen prognathen Völkerschaften scheint das mittlere Hirngewicht geringer zu sein.

2) Das Hirngewicht geht durchaus nicht parallel mit dem *Körpergewicht.* Dennoch kann man, wenn man eine grosse Reihe von Beobachtungen übersieht, nicht verkennen, dass das Körpergewicht doch auf das Hirngewicht einen Einfluss ausübt, in der Art, dass man bei schwereren Personen im Allgemeinen auch ein etwas schwereres Gehirn voraussetzen kann. Andererseits kann man behaupten, dass leichtere Individuen ein *relativ* schwereres Gehirn besitzen. Bei Weibern ist daher das relative Hirngewicht etwas günstiger gestellt als bei Männern, bei jenen etwa 1/45, bei diesen 1/46 des Körpergewichtes.

3) Ganz ähnlich verhält es sich mit der *Körpergrösse.* Trotz den grossen Schwankungen überzeugt man sich mit Sicherheit, dass mit der Zunahme der Körpergrösse auch eine Zunahme des Hirngewichtes verbunden ist. Ausserdem besteht das Gesetz, dass Körpergrösse und Hirngewicht in einem *relativ* umgekehrten Verhältniss stehen, d. h. dass kleinere Personen ein relativ schwereres Gehirn besitzen als grosse.

4) Das Gehirngewicht zeigt in allen *Altersperioden,* selbst schon während des Fötuslebens, sehr bedeutende *individuelle* Verschiedenheiten. Die absolute Zunahme des Hirngewichts steigt in den ersten 16 Lebensjahren noch um das Drei- bis Vierfache, erreicht bei den Männern zwischen dem 20.—30. Jahre, bei den Weibern bis zum 20. Jahre ihr Maximum, während bei den Weibern zwischen dem 50. und 60., bei den Männern zwischen dem 60. und 70. Lebensjahre eine steigende Abnahme erfolgt.

5) Bei allen bekannten Rassen und Nationen der Menschen ist *das mittleren Hirngewicht erwachsener Männer ansehnlich grösser als das erwachsener Weiber.* Nach den Zahlen von Boyd und Bischoff, welche allein hinreichend gross sind, um annähernd richtige Mittelzahlen zu liefern, beläuft sich die Differenz auf 143, resp. 142 Gramm, d. h. auf 10.7, resp. 10.5 pct des männlichen Gehirngewichtes. Die minimalen Hirngewichte kommen ferner nur bei Weibern, die maximalen nur bei Männern vor.

6) Das Gewicht des Kleinhirns ist *relativ* zu dem des Grosshirns bei beiden Geschlechtern gleich.

In den zwanzig Jahren, welche seit dem Erscheinen des Werkes von Bischoff verflossen, sind zwar mehrere Beiträge zur Lehre vom Hirngewicht des Menchen, aber, meines Wissens, keine eingehenden und umfassenden Darstellungen veröffentlicht worden. Bei einzelnen Völkern, sowohl europäischen als nicht-europäischen, sind in etwas grösserer oder geringerer Anzahl, ebenso wie auch bei einzelnen hervorragenden Personen, Hirngewichtsbestimmungen ausgeführt worden. Es liegt nicht im Plane dieser Mittheilung, *alle* die einzelnen Angaben und Beiträge hier geschichtlich zusammenzustellen, sondern ich werde mich darauf beschränken, nur die wichtigsten Untersuchungsreihen kurz zu besprechen. Im Ganzen scheint doch in späterer Zeit nur wenig neues Material hinzugekommen zu sein. Im Jahre 1884 veröffentlichte Tenchini seine Bestimmungen des Hirngewichtes der *Lombarden* und fand dabei bei den Männern ein mittleres Gewicht von 1378 Gr., bei den Weibern von 1235 Gr. Bei den *Russen* (44 Ind.) hatte schon früher (1864) Blosfeld die Zahlen 1346 (M.) und 1195 (W.) und Dieberg (100 Ind.) resp. 1328 Gr. und 1237 Gr. gefunden. Von nicht-europäischen Völkern (Negern, Chinesen, Australiern, Feuerländern

u. s. w.) sind zwar einige Zahlserien veröffentlicht worden, und von einem Lappengehirn habe ich das Gewicht mitgetheilt, ich werde aber hier nur die Verhältnisse bei den echt-europäischen Völkern berühren. In ZIEHEN's neuem grossen Handbuch »Das Nervensystem», I, (1899), S. 354 u. f. findet man eine Zusammenstellung der betreff. Literatur, auf welche hier hingewiesen wird.

Die von ZIEHEN aus zuverlässigeren, grösstentheils bei Geistesgesunden erhobenen Zahlen zusammengestellte Tabelle hat folgendes Aussehen:

		Männer	Weiber
KRAUSE	Hannoveraner	1461	1341
BERGMANN	» (242)	1372	1272
ARNOLD	Badenser	1431	1312
REID	Schotten (87)	1424	1262
PEACOOK	» (195)	1423	1271
SIMS	Engländer (11)		1219
TIEDEMANN	Badenser (52)	1412	1246
QUAIN	Engländer	1400	1250
BISCHOFF	Bayern (906)	1362	1219
SAPPEY	Franzosen (32)	1358	1256
PARCHAPPE	»	1323	1210
HUSCHKE	Sachsen (62)	1358	1230
HOFFMANN	Schweizer (130)	1350	1250
BLOSFELD	Russen (44)	1346	1195
BUCHSTAB	»	1371	1229
CLENDINNING	Engländer (80)	1400	1238
DIEBERG	Russen (100)	1328	1237
BOYD	Engländer (2086)	1325	1183
LÉLUT	Franzosen	1320	
HAMILTON	Schotten	1309	1190
MEYNERT	Deutsch-Oesterreicher (157)	1296	1171
WEISBACH	» (243)	1265	1112
TENCHINI	Lombarden	1378	1235

Ueber das Hirngewicht bei den germanischen Völkern in Skandinavien sind meines Wissens keine umfassenderen Untersuchungen ausgeführt und publicirt worden. Es ist zwar a priori nicht anzunehmen, dass sich die Skandinavier in dieser Hinsicht von den anderen europäischen und v. A. den germanischen Völkern erheblich unterscheiden. Jedenfalls könnte es jedoch von Interesse sein, diese Lücke in unserem Wissen auszufüllen. Seit lange war es meine Absicht, dies bei den Schweden zu thun, aber erst im J. 1887 fing ich damit an, und zwar in Verbindung mit meinen morphologischen Studien über das Menschenhirn. Bevor ich die mir zur Untersuchung übergebenen Gehirne härtete, wog ich sie, und in dieser Weise erhielt ich in einigen Jahren eine Gewichtsreihe von 150 Gehirnen erwachsener Schweden, und zwar von 100 Männern und 50 Weibern. Ueber diese Zahlenreihe gab ich in der Gesellschaft der schwedischen Aerzte im Jahre 1898 [1]) eine vorläufige Mittheilung. Als Mittelzahl des Hirngewichtes der 100 Männer erhielt ich 1376 Gramm und als das der 50 Weiber 1228.6 Gramm [2]).

Da aber eine Anzahl von 150 Individuen nicht hinreichend gross sein dürfte, um solche Mittelzahlen festzustellen, habe ich Anordnungen getroffen, um neue Zahlenserien zu erhalten. Durch die Güte einiger meiner Collegen, welche in den Sectionssälen der hiesigen Krankenhäuser die Sectionen der Leichen leiten, ist es mir gelungen, im Ganzen eine Gewichtsserie von 700 Gehirnen veröffentlichen zu können. In dem grossen Krankenhause zu Sabbatsberg wurde solchergestalt unter der Leitung von Prof. C. WALLIS, D:r Med. U. QUENSEL und D:r Med. H. BOHEMAN die bei weitem grösste Anzahl der Gehirne von einem gut instruirten und umsichtigen Diener gewogen, und in dem Secirsaal der pathol.-anatom. Abtheilung des Carolinischen Institutes, in welchem die Leichen

[1]) GUSTAF RETZIUS, *Undersökningar öfver hjernans vigt hos svenskarna*, Förhandl. vid Svenska Läkare-Sällskapets sammankomster 1898, S. 88.

[2]) Schon vorher hatte ich in meiner im J. 1896 herausgegebenen Monographie »*Das Menschenhirn*» die Gewichtzahlen von 100 schwed. Gehirnen in den Tabellen publicirt.

aus dem Seraphimerlazaret secirt werden, erhielt ich mit der Genehmigung der genannten Collegen und durch Beihülfe der Assistenten die übrige Anzahl.

Ich habe nicht die sämmtlichen Zahlen in einer gemeinsamen Tabelle zusammengestellt, und zwar aus dem Grunde, weil ich gerne prüfen wollte, ob nicht kleinere Reihen schon zum Ziel führen, indem aus ihnen übereinstimmende Mittelzahlen gezogen werden könnten. Deshalb stellte ich, je nachdem die Zahlenreihen eingeliefert wurden, und ohne unter ihnen zu wählen, immer neue Tabellen von 100 oder 50 Gehirngewichten auf und zog aus jeder Tabelle die Mittelzahl. In dieser Weise habe ich 5 Tabellen von je 100 oder 50 männlichen und 3 Tabellen von je 100 oder 50 weiblichen Gehirngewichten zusammengestellt, welche Tabellen ich nun hier veröffentliche. In denselben findet man ausser der Zahl des Hirngewichtes auch Angaben über die Körperlänge, das Alter, den Stand (so oft dieser eruirt werden konnte), die Krankheit, welche als die eigentliche Todesursache der Individuen angesehen werden konnte, und das Krankenhaus, wo sie gestorben waren. Die Namen sind hier nicht angegeben; ich überzeugte mich aber in den allermeisten Fällen davon, dass sie eine echt schwedische Herkunft anzeigten. Leider war es nicht möglich, den Geburtsort der betreff. Individuen zu eruiren, weil in ihren vorhandenen Zeugnissen keine Angaben darüber vorkamen. Die Individuen sind in jeder Tabelle nach dem *Alter* geordnet. Ich habe keine Gewichte von Kinderhirnen in die Tabellen aufgenommen; das jüngste Alter, das sich repräsentirt findet, ist 14 Jahre. Dagegen ist das hohe Alter von 70—80 Jahren in den Tabellen ziemlich reich vertreten.

Die Gehirne wurden, ohne Abnahme der weichen Hirnhaut, in der Regel kurz nach der Herausnahme, d. h. nur nach dem Verlust einer dabei stets ausfliessenden geringen Menge Blut und Cerebrospinalflüssigkeit, direct auf die Waageschale gelegt.

Die allermeisten dieser Gehirne rühren von Individuen aus niedrigeren socialen Ständen her; nur eine geringe Anzahl repräsentirt die höheren Stände und berühmte, resp. geistig hervorragende Personen (Gelehrte, Staatsmänner, Ingenieure u. s. w.).

Indem die hier unten veröffentlichten Bestimmungen des Hirngewichtes nur den Zweck haben, das Hirngewicht der *Schweden* zu eruiren, habe ich dieselben in den einzelnen Tabellen allein nach dem *Alter* aufgestellt. Es wäre sonst gewiss auch von Interesse gewesen, nach dem Vorgange von Bischoff eine Untersuchung über das Verhalten des Hirngewichtes zur *Körperlänge* auszuführen. Sowohl in dieser Hinsicht, wie auch bezüglich des Alters wäre es nöthig, alle in den Tabellen aufgeführten Zahlen der Hirngewichte der Männer, resp. die der Weiber in je einer einzigen besonderen Tabelle zusammenzustellen und dieselben *erstens* nach dem *Alter* und *zweitens* nach der *Körperlänge* zu gruppiren. Es ist aber kaum anzunehmen, dass hierdurch mehr als die schon von Bischoff erhaltenen Data zu gewinnen wäre. Meiner Ansicht nach sind aber zu solchen statistischen Untersuchungen, wenn man *sichere* Ergebnisse erhalten will, noch weit grössere Zahlenreihen erforderlich. Deshalb habe ich keine derartige Zusammenstellung ausgeführt. Indessen steht es einem jeden frei, eine solche Gruppirung aus meinen Tabellen zu machen. Was das Verhalten des Hirngewichtes zum *Körpergewicht* anlangt, so lässt sich diese Frage bei unserem Volke noch nicht beantworten. Mir war es nicht möglich, das Körpergewicht der Leichen, deren Gehirne untersucht wurden, zu ermitteln. Aber auch in dieser Hinsicht würden die Ergebnisse wohl kaum über die schon von Bischoff gewonnenen hinaus gehen. Es herrschen in derartigen Beziehungen so grosse Wechselungen, und die Fragen sind an sich so complicirt, dass man nur durch ein sehr grosses Material und unter Berücksichtigung aller einwirkenden Verhältnisse zu sicheren Resultaten gelangen kann.

Für die hier vorliegende Frage, d. h. die Bestimmung des Hirngewichtes der schwedischen Nation, und zwar sowohl bei den Männern, wie auch bei den Frauen, im Vergleich zu dem Hirngewicht anderer Völker, können dagegen die hier mitgetheilten Gewichte als hinreichend massgebend betrachtet werden. Die Wechselung des Gewichtes ist zwar auch bei unserem Volke bedeutend, die Zahlenreihen sind aber im Verhältniss zu den meisten bei anderen Völkern angegebenen recht ansehnlich. Nur die von Boyd und von Bischoff sind grösser als die meinigen; die übrigen sind ansehnlich geringer.

Tabellen über das Gewicht des Gehirns schwedischer Männer.

1:ste Reihe.

100 männliche Gehirne aus Sabbatsbergs und dem Maria Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm
1	17	169	1334
2	20	176	1325
3	20	190	1467
4	22	176	1514
5	22	173	1429
6	22	182	1351
7	22	—	1440
8	23	175	1357
9	25	—	1524
10	25	178	1404
11	25	171	1648
12	25	178	1407
13	26	183	1409
14	26	178	1465
15	26	179	1446
16	27	179	1364
17	27	163	1383
18	27	175	1396
19	27	174	1327
20	27	179	1565
21	29	168	1450
22	30	168	1469
23	30	159	1445
24	31	185	1238
25	31	174	1458
26	32	169	1426
27	33	164	1194
28	33	162	1397
29	34	164	1366
30	34	178	1370
31	35	146	1309
32	35	182	1379
33	36	166	1284
34	36	177	1488
35	36	178	1484
36	37	167	1218
37	37	173	1118
38	37	—	1264
39	38	182	1518
40	39	179	1523
41	41	167	1438
42	41	174	1194
43	41	162	1538
44	41	160	1388
45	41	165	1222
46	42	177	1332
47	42	—	1261
48	42	152	1228
49	43	171	1221
50	43	161	1316

Die Mittelzahl = 1375.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm
51	43	169	1314
52	43	166	1393
53	43	178	1301
54	44	170	1206
55	44	—	1217
56	46	183	1290
57	47	164	1456
58	47	175	1430
59	48	167	1249
60	50	178	1388
61	50	178	1553
62	50	148	1376
63	50	147	1283
64	51	164	1355
65	51	175	1491
66	52	180	1337
67	52	173	1372
68	52	179	1518
69	52	178	1466
70	52	185	1489
71	52	180	1499
72	52	169	1346
73	54	171	1391
74	54	156	1295
75	54	172	1392
76	55	—	1452
77	55	166	1422
78	55	180	1374
79	55	174	1344
80	56	172	1495
81	58	166	1587
82	58	185	1277
83	59	162	1434
84	60	172	1558
85	60	177	1442
86	60	172	1181
87	61	166	1280
88	62	166	1500
89	64	169	1435
90	64	167	1179
91	65	164	1172
92	65	176	1293
93	68	—	1326
94	69	158	1276
95	70	177	1292
96	75	163	1427
97	75	—	1487
98	77	165	1259
99	79	177	1224
100	80	174	1292
			1375.06

2:te Reihe.

100 männliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus in Stockholm.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm
1	17	172	1308	51	45	167	1279
2	17	167	1498	52	46	170	1457
3	19	172	1506	53	46	169	1336
4	19	183	1489	54	46	173	1551
5	20	172	1579	55	46	169	1462
6	21	176	1544	56	47	158	1294
7	21	170	1321	57	47	178	1421
8	21	164	1393	58	47	179	1494
9	21	180	1568	59	47	161	1316
10	21	164	1494	60	47	175	1524
11	21	170	1495	61	47	177	1401
12	21	174	1585	62	48	161	1392
13	23	177	1344	63	48	166	1326
14	24	178	1445	64	49	163	1371
15	24	169	1491	65	49	169	1409
16	26	174	1475	66	49	163	1465
17	26	171	1333	67	50	169	1265
18	27	170	1404	68	50	172	1459
19	29	169	1668	69	51	159	1479
20	30	165	1206	70	51	166	1365
21	32	165	1521	71	51	165	1647
22	33	173	1419	72	53	170	1362
23	33	173	1610	73	53	171	1487
24	35	168	1471	74	53	165	1372
25	36	175	1445	75	54	180	1517
26	36	165	1365	76	54	163	1245
27	36	165	1429	77	55	178	1555
28	37	153	1477	78	55	165	1237
29	37	162	1485	79	55	166	1377
30	37	172	1255	80	55	173	1409
31	38	167	1350	81	55	167	1396
32	38	165	1555	82	56	178	1317
33	39	179	1346	83	56	175	1309
34	39	176	1350	84	56	176	1471
35	40	161	1244	85	56	172	1518
36	40	170	1397	86	57	169	1202
37	40	177	1266	87	59	174	1198
38	40	169	1217	88	59	169	1376
39	41	163	1337	89	59	170	1410
40	41	171	1418	90	61	171	1195
41	41	171	1373	91	61	166	1581
42	41	166	1308	92	61	174	1465
43	42	172	1422	93	62	172	1475
44	42	167	1387	94	63	160	1200
45	43	162	1297	95	64	171	1349
46	43	160	1243	96	64	169	1411
47	43	177	1620	97	65	170	1463
48	43	166	1314	98	65	170	1372
49	44	157	1559	99	65	168	1298
50	44	165	1474	100	67	178	1416
							1407.96

Die Mittelzahl = 1408.

3:te Reihe.

100 männliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
1	14	160	1523	— — — — — —	— — — —
2	15	161	1475	— — — — — —	Tuberculosis pulmonum.
3	18	155	1329	— — — — — —	— — — —
4	18	170	1538	— — — — — —	— — — —
5	18	164	1476	— — — — — —	— — — —
6	18	160	1470	Arbeitsmann	Bronchitis etc.
7	20	176	1450	Diener	Tuberculosis pulmonum.
8	21	171	1633	— — — — — —	— — — —
9	23	170	1495	— — — — — —	— — — —
10	23	—	1318	Arbeitsmann	— — — —
11	25	161	1360	Rohrarbeiter	Diphter. ilei.
12	26	179	1743	Dienstmann	Vit. org. cord.
13	27	165	1576	— — — — — —	— — — —
14	27	173	1360	— — — — — —	— — — —
15	27	172	1366	Buchhalter	Tuberculosis pulmonum.
16	27	168	1533	Arbeitsmann	Nephritis.
17	28	177	1425	Handlungsdiener	Tuberculosis pulmonum.
18	29	167	1400	Dienstmann	Nephr. chr. + Pneum. hyp.
19	29	167	1393	Schumacher	Tuberculosis pulmonum.
20	30	165	1647	— — — — — —	— — — —
21	30	168	1649	Arbeitsmann	— — — —
22	30	164	1398	Maler	Tuberculosis pulmonum.
23	30	171	1534	Maler	Pneumonia acuta.
24	30	175	1552	Arbeitsmann	Pneumonia acuta.
25	30	168	1457	Fabrikant	Rheumatismus artic. ac. + Pneum. ac.
26	30	168	1430	Diener	Appendicitis c. perfor. et absc. perityphl.
27	30	172	1340	Klempner	— — — —
28	31	165	1340	Arbeitsmann	Ulcus typhoides int.
29	31	165	1354	— — — — — —	— — — —
30	32	170	1362	— — — — — —	— — — —
31	32	151	1460	Bauer	Anæmia post hæmorrhagiam + Degen. adip. cordis.
32	32	165	1379	Arbeitsmann	Meningitis purulenta ac.
33	32	175	1385	Droschkenkutscher	Peritonitis acuta.
34	33	178	1375	Arbeitsmann	Pleuritis.
35	33	173	1419	Badegehilfe	Alcoholismus chronicus + Endocarditis chron.
36	33	176	1547	Maler	Gangræna pedis et anticruris (Vit. org. cord.).
37	33	161	1322	Schumacher	Nephritis chronica + Pleuropneumonia.
38	33	158	1520	Diener	Meningitis tuberculosa.
39	33	167	1656	Steinsprenger	Leukhämia.
40	33	169	1602	Kutscher	Tuberc. pulm. bil.
41	33	162	1345	Arbeitsmann	Fract. cranii + Hæmorrh.
42	33	183	1480	Maurer	Tuberc. pulm.
43	34	167	1424	Arbeitsmann	Vitium organicum cordis.
44	35	169	1270	Arbeitsmann	Nephr. chron. + Hypertrophia cordis.
45	35	163	1375	Arbeitsmann	Tuberculosis pulmonum.
46	35	159	1185	Brauereiarbeiter	Septichæmia + Pneumonia.
47	35	171	1421	Arbeitsmann	Empyema pulmonum.
48	35	171	1439	Uhrmacher	Pleuropneum. ac. sin.
49	35	176	1414	Gasarbeiter	Pneum. ac. dextr.
50	36	167	1477	Klempner	Bronchopneum. d. + Splenit. etc.

3:te Reihe.

100 männliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
51	36	166	1250	Arbeitsmann	Pneumonia acuta + Alcohol. chron.
52	37	159	1592	Kutscher	Nephr. chr. + Uræmia.
53	38	169	1550	Arbeitsmann	Vit. org. cordis + Endocarditis chron.
54	38	168	1544	Arbeitsmann	Nephritis chronica.
55	39	160	1457	Arbeitsmann	Cardiosclerosis + Stasis pulmonum.
56	39	172	1413	Kutscher	Fract. cost. + Bronchopneum. bil.
57	39	167	1410	Arbeitsmann	Pneum. ac. bil.
58	39	178	1280	Eisenarbeiter	Fractura cruris et embolia pulm. c. pneum.
59	40	171	1457	— — — — — —	— — — —
60	40	166	1253	Kutscher	Nephr. chr. + Inf. lien. etc.
61	40	178	1533	Kutscher	Pneum. ac. bil.
62	40	171	1401	Arbeitsmann	Nephr. subac. par. + Endocard. ac. etc.
63	42	167	1299	Steinsprenger............	Pneum. ac. + Dilir. tr.
64	42	171	1560	Arbeitsmann	Nephr. chr. par. + Inf. ren. + Dil. cord.
65	43	163	1425	Cigarrenmacher	Pneum. ac. + Hep. adip.
66	43	181	1517	Arbeitsmann	Tuberc. pulm. + Ulc. tub. intest.
67	44	168	1314	Buchhalter	Tuberc. chr. pulm. + Tuberc. mil. ren.
68	45	168	1384	Kutscher	Erysip. + Nephr. chr. + Pleur.
69	46	175	1411	Arbeitsmann	Tuberc. pulm.
70	47	172	1495	Bäckergesell	Cancer ventriculi.
71	48	166	1451	Arbeitsmann	Vit. org. cord.
72	50	162	1350	Brandwächter............	Cancer pylori.
73	50	169	1380	Bauer	Vit. org. cord. + Nephritis.
74	50	183	1437	Schneidermeister	Diabetes + Arteriosclerosis.
75	52	164	1442	Schumacher	Leukhæmia + Lith. ren.
76	53	163	1259	Arbeitsmann	Nephr. chr. + Necr. append. epipl. + Perit. chr.
77	53	175	1445	Zimmermann	Tuberc. pulm. bil.
78	55	161	1356	Seemann..................	Pneum. et gangr. pulm.
79	56	162	1488	Arbeitsmann	Pneum. ac. dextr.
80	56	172	1475	Arbeitsmann	Pneum. ac. dextr.
81	57	172	1438	Buchhalter	Arterioscl. + Endocard. chr.
82	60	180	1420	Arbeitsmann	Peritonitis acuta purul.
83	60	162	1417	Tischler	Pneum. ac. + Nephr. + Splen.
84	60	169	1263	Arbeitsmann	Pericard. ac. + Nephr. chr. intest.
85	61	152	1409	— — — — — —	— — — —
86	62	172	1250	Arbeitsmann	Pneumonia ac.
87	63	158	1324	Typograph	Gangr. crur. d. + Bronchopneum. bil.
88	65	171	1338	Klempner	Arterioscl. + Pleuropneum. ac.
89	66	170	1226	Steindruckereiarbeiter ..	Scirrh. ventr.
90	68	171	1340	Arbeitsmann	Erysipelas + Splen. + Nephr.
91	68	171	1352	Polizeidiener	Arteriosclerosis + Caries pedis.
92	68	174	1408	Schnitzer	Arteriosclerosis + Hæmorrhagia cerebri.
93	69	178	1419	Steinhauer	Empyema pulmonum.
94	71	171	1395	Schnitzer	Emollitio cerebri + Arteriosclerosis.
95	76	154	1429	Schumacher	Cystitis chronica + Nephritis.
96	77	173	1384	Armenhauspflegling	Bronchopneumonia.
97	78	166	1397	— — — — — —	Combustio.
98	78	174	1439	Doctor Phil.	Arterioscler. + Cystit. etc.
99	80	177	1274	ehem. Artillerist	Fract. coll. fem. + Bronch. capill. etc.
100	80	170	1222	Schnitzer	Bronchopneumonia.
Die Mittelzahl = 1422.			1421.93		

4:te Reihe.

100 männliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
1	17	172	1380	Fabriksarbeiter	Periton. ac. pur. p. traum.
2	17	171	1490	Schmid	Tuberc. pulm. bil.
3	19	172	1559	Arbeitsmann	Ruptura hepatis + Periton.
4	19	162	1240	— — — — — —	Vit. org. cord.
5	21	170	1385	— — — — — —	Tuberc. pulm.
6	21	179	1338	Arbeitsmann	Tuberc. pulm.
7	23	164	1320	Klempner	Pneum. ac.
8	23	166	1470	Drechsler	Vit. org. cord. (Arteriosel.)
9	25	174	1530	Arbeitsmann	Pyopneumothorax.
10	25	181	1415	Arbeitsmann	Febris typhoides.
11	26	170	1279	Arbeitsmann	Pneum. ac. bilat.
12	26	174	1376	Arbeitsmann	Vit. org. cord.
13	27	178	1660	Buchhalter	Periton. etc.
14	27	171	1340	— — — — — —	Tuberc. pulm.
15	27	165	1350	Agent	Bronchopneum.
16	30	177	1564	Seemann	Tuberc. pulm. + Pneum. gangr.
17	30	170	1365	Arbeitsmann	Vit. org. cord.
18	34	169	1326	Arbeitsmann	Pneum. dextr. + Nephr. ac. par.
19	34	174	1500	Eisendrechsler	Appendic. gangræn. + Periton.
20	35	159	1362	Schumacher	Cirrh. hep.
21	35	172	1540	Schaffner	Appendic. gangræn. + Periton.
22	36	165	1300	Aufseher	Cirrh. hep.
23	36	162	1387	Malergesell	Vit. org. cord.
24	36	162	1175	Gärtner	Tuberc. pulm.
25	38	169	1269	Kutscher	Pleuropneum. ac. d. + Nephr. + Dil. tr.
26	38	165	1371	— — — — — —	— — — —
27	39	165	1459	Tischler	Pneum. ac. d.
28	39	169	1440	Arbeitsmann	Erysip. fac. + Pneum.
29	39	169	1617	Arbeitsmann	Pneum. d. + Nephr. + Dil. tr.
30	40	167	1360	Arbeitsmann	Vit. org. cord. (+ Arterioscl.)
31	40	175	1210	Pferdeknecht	Vit. org. cord.
32	40	162	1400	Maschinist	Cancer ventr.
33	40	181	1530	— — — — — —	Tuberc. pulm.
34	41	172	1280	Arbeitsmann	Febris typhoides.
35	41	168	1400	— — — — — —	Vit. org. cord.
36	41	161	1290	Arbeitsmann	Periton. + Pylephleb.
37	41	170	1500	Arbeitsmann	Pneum. ac.
38	41	167	1400	Arbeitsmann	Pleuropneum. chron.
39	41	170	1633	Arbeitsmann	Nephr. tuberc. + Tuberc. mil. ac. + Alcoh. chr.
40	42	180	1556	Arbeitsmann	Erysip. univ. c. gangr.
41	43	163	1214	Zollwächter	Pneum. ac. + Nephr.
42	43	166	1577	— — — — — —	Alcoh. chr. + Endoc. + Hypertr. hep.
43	43	173	1466	Arbeitsmann	Vit. org. cord. + Inf. pulm.
44	43	171	1360	Arbeitsmann	Febr. typhoides.
45	43	164	1310	Arbeitsmann	Tuberc. pulm.
46	44	168	1490	Bauer	Periton. perf. ex ulco duod.
47	44	176	1480	Corporal	Septichæmia.
48	45	163	1370	Grubenarbeiter	Cancer ventr.
49	45	160	1492	Werkführer	Hypertr. cord. + Arteriosel. + Inf. pulm.
50	45	160	1552	Stallknecht	Fract. column. vertebr.

4:te Reihe.

100 männliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
51	45	177	1550	— — — — — —	Bronch. chron. etc.
52	46	170	1333	Diener	Tuberc. pulm. + Splen. ac.
53	46	167	1373	Arbeitsmann	Tetanus.
54	47	164	1433	Armenhäusler	Coxit. tuberc. s. + Tuberc. mil. ac. pulm.
55	48	162	1395	Metallarbeiter	Cancer pylori.
56	49	164	1450	Arbeitsmann	Pneum. ac.
57	49	164	1265	— — — — — —	Bronch. + Pneum. chr.
58	49	176	1300	— — — — — —	Diab. mell. + Nephr.
59	49	173	1345	Gerber	Pneum. ac. sin. + Dil. trem.
60	49	172	1507	Arbeitsmann	Tuberc. pulm. + Cancer ventr.
61	50	160	1480	Köthner	Tuberc. pulm.
62	50	171	1522	Arbeitsmann	Cancer ventr.
63	50	167	1350	Arbeitsmann	Septichæmia.
64	50	168	1430	Arbeitsmann	Pleuropneum. chr. pur.
65	51	167	1370	— — — — — —	Pleurit. chr. etc.
66	51	170	1530	Arbeitsmann	Nephr. ac. + Uræmia.
67	51	170	1410	Arbeitsmann	Pleurit. exsud. etc.
68	51	163	1273	— — — — — —	Phlegmone gangræn. + Septich.
69	53	165	1580	Arbeitsmann	Scirrh. ventr. et perit.
70	53	170	1262	Weber	Cancer ventr. et hep.
71	53	169	1302	Arbeitsmann	Tuberc. pulm. et lar.
72	54	176	1480	Arbeitsmann	Cancer ventr. + Periton.
73	54	163	1374	Tischler	Myocard. chr. + Hypertr. cord. + Inf. pulm.
74	55	168	1240	Sappeur	Empyema. + Pericard.
75	55	172	1292	Schumacher	Empyema pleur. dextr. + Pneum.
76	56	165	1297	Schumacher	Tuberc. pulm. + Ulc. tub. intest.
77	56	167	1340	Metzger	Cancer ventr.
78	56	171	1320	Instrumentenmacher	Bronchopneum. d. c. gangr. + Emp. pleur.
79	57	156	1339	Arbeitsmann	Vit. org. cord.
80	57	174	1294	— — — — — —	Cancer ventr.
81	57	163	1412	Steinarbeiter	Gangr. pulm. + Endocard.
82	58	160	1360	Geschäftsmann	Cancer ventr. + Pneum.
83	61	166	1416	Droschkenkutscher	Cancer ventr.
84	62	162	1352	— — — — — —	Cancer ventr.
85	62	164	1360	Arbeitsmann	Cancer ventr.
86	62	158	1290	— — — — — —	Cardioscler. + Bronchopneum.
87	63	172	1280	Nachtwächter	Alcohol. chron. + Chol. nostr.
88	64	173	1250	Kutscher	Pneum. ac.
89	64	159	1190	Bauerknecht	Cancer ventr.
90	65	160	1225	— — — — — —	Cancer ventr.
91	67	160	1260	Pförtner	Pleur. tubercul. etc.
92	70	168	1385	Schumacher	Cardioarterioscler. etc.
93	71	161	1380	Instrumentenmacher	Arterioscler.
94	72	167	1380	Glaser	Cancer ventr.
95	72	174	1290	— — — — — —	Cancer hep.
96	77	170	1270	Arbeitsmann	Cancer ventr.
97	78	161	1420	Arbeitsmann	Bronchopneum. bil.
98	80	136	1260	— — — — — —	Cardioarterioscler.
90	82	166	1350	Tischler	Enterocol. chr.
100	83	160	1240	Goldschmid	Fract. compl. antibr. + Septichæmia.
Die Mittelzahl = 1385.			1384.83		

5:te Reihe.

50 männliche Gehirne aus dem Seraphinenlazareth.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
1	16	179	1360	— — — — — —	Tuberc. pulm.
2	18	181	1455	— — — — — —	Vit. org. cord.
3	19	175	1360	— — — — — —	Tuberc. pulm.
4	19	178	1360	Metzger	Vuln. inc. fem. + Anæmia.
5	21	173	1370	— — — — — —	Nephr. chron. + Hydrops univ.
6	21	183	1290	Diener	Tuberc. pulm.
7	23	174	1330	Elektrotechniker	Nephr. chron. (exacerb. ac.) + Uræmia.
8	25	175	1340	Arbeitsmann	Alcoh. chron. + Bronchopneum.
9	25	172	1605	Seemann	Perit. ac.
10	26	165	1460	Arbeitsmann	Tuberc. pulm.
11	26	165	1648	Arbeitsmann	Pneum. ac. crup.
12	27	177	1350	— — — — — —	Fract. bas. cran.
13	30	178	1560	— — — — — —	Pyæmia.
14	30	167	1398	Klempner	Endoc. chron. + Nephr. chron. + Emb. art. foss. Sylvii.
15	30	168	1380	Maler	— — — —
16	30	173	1350	Arbeitsmann	Nephr. chron. + Anasarca.
17	32	175	1450	Maurer	Vit. org. cord. + Pneum. ac.
18	34	168	1410	Arbeitsmann	Cancer ventr.
19	34	168	1400	Metallarbeiter	Tuberc. pulm.
20	35	178	1440	Brauer	Fract. compl. hum. et fract. costar.
21	36	170	1490	Arbeitsmann	Leukhæmia.
22	36	159	1551	— — — — — —	Sarcom. fem. + Pneum. ac.
23	36	170	1345	— — — — — —	Alcoh. chron. + Nephr. chron.
24	40	173	1442	Arbeitsmann	Cardioscl. + Pericard.
25	42	175	1380	Arbeitsmann	Febris typhoides.
26	42	164	1370	Arbeitsmann	Cancer ventr.
27	44	159	1320	Agent	Tuberc. pulm.
28	44	174	1424	Arbeitsmann	Cancer pyl.
29	45	171	1360	Arbeitsmann	Gangræn. pharyng.
30	46	146	1395	ehem. Baumeister	Vit. org. cord.
31	49	174	1500	— — — — — —	Leukhämia + Pleur.
32	50	162	1380	Arbeitsmann	Pneum. ac.
33	51	165	1400	Arbeitsmann	Fract. cost. c. emphys. et hæmorrh.
34	51	169	1330	— — — — — —	Arterioscl. + Myocard.
35	52	163	1270	Arbeitsmann	Bronch. chron. + Nephr. chron.
36	54	167	1420	ehem. Kaufmann	Pleuropneum.
37	56	173	1310	Beckergeselle	Peritonitis ac. + Alcoh. chron.
38	57	172	1440	Eisenarbeiter	Pneum. ac.
39	57	168	1330	Arbeitsmann	Peritonitis ac
40	59	180	1320	— — — — — —	Fract. pelv. + Rupt. urethræ.
41	59	168	1450	— — — — — —	Cancer oris.
42	59	157	1470	Schumacher	Pleuropneum. ac.
43	60	158	1350	Bauer	Cancer ventr.
44	62	165	1460	Seemann	Cancer card.
45	63	163	1400	Diener	Pneum. ac. bil.
46	63	167	1350	Diener	Tuberc. pulm.
47	64	161	1260	Arbeitsmann	Appendicitis gangræn. c. periton.
48	65	170	1483	ehem. Kaufmann	Pneum. ac.
49	65	165	1300	— — — — — —	Cancer pen. + Gangræn. anticr.
50	69	178	1540	Arbeitsmann	Cancer ventr.
Die Mittelzahl = 1403.			1403.12		

Tabellen über das Gewicht des Gehirnes schwedischer Frauen.

1:ste Reihe.

100 weibliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
1	17	168	1235	Fräulein	Pleuritis purulenta.
2	17	164	1308	Dienstmädchen	Tuberculosis miliaris.
3	18	157	1335	Fräulein	Vitium organicum cordis.
4	18	157	1164	Dienstmädchen	Tuberculosis pulmonum.
5	19	166	1310	Fräulein	Tuberculosis miliaris.
6	19	156	1484	— — — — — —	— — — —
7	20	168	1299	Dalecarlierin	Tuberc. pulm. + Ulc. tuberc. intest.
8	21	161	1289	Fräulein	Nephritis chronica + Peritonitis.
9	22	163	1469	Dienstmädchen	Ulcus ventriculi + Peritonitis.
10	22	160	1305	Fräulein	Febris typhoides.
11	22	175	1264	Dienstmädchen	Septichæmia.
12	24	157	1313	Dienstmädchen	Ulcus ventriculi + Peritonitis.
13	24	163	1402	Näherin	Meningitis tuberculosa.
14	24	156	1216	Dienstmädchen	Febris typhoides.
15	24	165	1333	— — — — — —	— — — —
16	25	168	1360	Fräulein	Salpingitis purulenta + Peritonitis.
17	26	161	1344	Dienerin	Ulc. ventr. et duod. + Pneum. ac. bil.
18	28	156	1200	Fräulein	Meningitis tuberculosa.
19	29	158	1165	Näherin	Endocarditis acuta.
20	29	157	1175	Fräulein	Tuberculosis pulmonum.
21	29	154	1182	— — — — — —	— — — —
22	30	147	1280	Dienstmädchen	Tuberculosis pulmonum.
23	30	166	1297	Fräulein	Ulcus anticruris + Thrombosis arter. pulm.
24	30	165	1286	Frau	Peritonitis acuta.
25	31	152	1382	Frau	Endocarditis chronica.
26	31	167	1292	Näherin	Pneumonia acuta.
27	33	153	1276	— — — — — —	— — — —
28	34	166	1250	Köchin	Nephritis chronica.
29	34	160	1248	Frau	Anæmia perniciosa progressiva.
30	34	147	1060	Frau	Vitium organicum cordis.
31	34	154	1283	Dienstmädchen	Febris typhoides.
32	34	161	1451	Köchin	Hæmorrhagia interna.
33	35	160	1254	Wäscherin	Pleuropneumonia.
34	35	169	1284	— — — — — —	— — — —
35	35	155	1317	— — — — — —	— — — —
36	35	155	1334	Fräulein	Leukhæmia.
37	36	163	1416	Frau	Cancer ventr.
38	36	162	1457	Frau	Myom. ut. gangr. + Perit. ac.
39	36	154	1457	Dienstmädchen	Cystitis + Nephritis.
40	37	158	1136	Aufwärterin	Colelithiasis + Hepatitis.
41	40	170	1200	Frau	Pneumonia acuta.
42	40	154	1292	Frau	Pyelonephrosis chron. + Uræmia (+ Nephritis ac).
43	40	156	1315	Dienstmädchen	Febris typhoides.
44	40	168	1337	Wittwe	Cor adiposum + Pericarditis chron. + Pneum. ac.
45	41	161	1291	Wittwe	Vitium organicum cordis.
46	42	145	1133	Frau	Sclerosis cerebrospinalis disseminata.
47	43	174	1259	Frau	Tuberculosis pulmonum.
48	43	153	1404	Frau	Gangræna pulmonum.
49	43	158	1228	Haushälterin	Pleuropneumonia.
50	44	161	1413	Frau ......,................	Cystom. ov. + Nephr. chr.

1:ste Reihe.

100 weibliche Gehirne aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
51	45	155	1257	Frau	Erysip. + Endocard. chr. et ac.
52	47	157	1231	— — — — — —	— — — —
53	48	157	1349	— — — — — —	— — — —
54	48	164	1210	Näherin	Tuberculosis pulmonum.
55	48	153	1374	Frau	Colitis follic. + Tuberculosis pulmonum.
56	48	163	1431	Haushälterin	Pleuropneumonia acuta.
57	49	159	1273	— — — — — —	Empyema pulmonum.
58	50	165	1239	— — — — — —	— — — —
59	50	168	1397	Frau	Pneum. ac. + Nephr. + Splen.
60	51	165	1436	Wittwe	Nephr. chr. int. + Hypertroph. cord.
61	52	154	1109	Näherin	Cancer ventriculi.
62	53	153	1239	Fräulein	Tuberculosis pulmonum.
63	53	147	1247	Frau	Cystosarc. papillom. ov.
64	53	160	1149	Frau	Nephritis chronica etc.
65	54	159	1296	Wittwe	Cancer ventriculi.
66	54	151	1238	— — — — — —	— — — —
67	54	153	1208	Fräulein	Ulcus ventriculi.
68	55	165	1276	Fräulein	Degeneratio cordis.
69	55	161	1377	Frau	Ulcus c. rupt. varic. + Anæmia.
70	55	156	1335	Fräulein	Nephritis chronica.
71	55	157	1304	— — — — — —	— — — —
72	56	148	1172	— — — — — —	— — — —
73	56	158	1322	Frau	Ileus + Peritonitis.
74	56	150	1194	Dienstmädchen	Tuberculosis pulmonum.
75	57	160	1180	Köchin	Cancer ventriculi.
76	58	153	1151	Fräulein	Arteriosclerosis + Thrombosis cordis.
77	59	159	1371	Fräulein	Volvulitis ilei + Peritonitis acuta.
78	60	165	1311	— — — — — —	Arteriosclerosis + Thrombosis art. foss. Sylvii.
79	61	155	1180	— — — — — —	Pericarditis chron. + Endocarditis.
80	61	162	1335	Frau	Arteriosclerosis + Thrombosis cordis.
81	62	157	1354	Pförtnerin	Scirrh. col. transv. + Volvul. gangr.
82	63	158	1287	Fräulein	Nephr. chr. c. deg. amyl. + Pneum. ac.
83	63	162	1225	— — — — — —	— — — —
84	63	154	1213	Fräulein	Pneumonia acuta.
85	63	158	1230	Näherin	Cancer ventriculi.
86	63	151	1206	Wittwe	Cancer ventriculi.
87	64	140	1247	Frau	Arteriosel. + Gastrit. chr. etc.
88	66	154	1331	Wittwe	Pleuropneumonia acuta.
89	68	162	1231	— — — — — —	— — — —
90	68	155	1300	Frau	Gangræna pedis + Tumor ovarii.
91	68	154	1176	Frau	Thrombophleb. crur. + Septichæmia.
92	69	164	1068	Frau	Pneumonia ac. + Dilatatio cordis. + Nephritis.
93	69	154	1248	ehem. Dienstmädchen	Endocarditis chron. cordis et arteriarum.
94	69	151	1243	Fräulein	Pneumonia acuta.
95	70	152	1234	Wittwe	Deg. adip. cord. + Pericard. ac. + Bronchopn. chr.
96	71	158	1227	Wittwe	Vitium organicum cordis.
97	72	154	1175	Frau	Peritonitis.
98	72	161	1294	Frau	Arteriosclerosis.
99	75	160	1252	Wittwe	Cancer recti.
100	77	153	1089	Wittwe	Pneum. ac. bil.
Die Mittelzahl = 1276.			1276.05		

2:te Reihe.

100 weibliche Gehirne, grösstentheils aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
1	14	151	1180	Fräulein	Appendic. gangræn. c. periton.
2	14	159	1425	Fräulein	Cirrh. hep. + Ascites.
3	14	152	1200	Fräulein	Vit. org. cord.
4	17	146	1300	Fräulein	Tuberc. pulm.
5	17	152	1390	Fräulein	Tuberc. pulm.
6	17	160	940	Fräulein	Vit. org. cord.
7	19	164	1200	Fräulein	Vit. org. cord.
8	19	165	1272	Fräulein	Tuberc. pulm.
9	20	164	1150	Fräulein	Febris typh.
10	21	165	1433	Frau	Coma diabet. + Nephr.
11	21	162	1260	Fräulein	Diabet. meil.
12	22	163	1260	Fräulein	Tuberc. periton.
13	23	161	1320	Fräulein	Pelvio-periton.
14	24	162	1315	Dienstmädchen	Tuberc. pulm. + Pleur. fibrin.
15	24	160	1455	Frau	Nephr. ac. par. (p. chlorof.).
16	26	153	1242	Fräulein	Perityphl. + Vit. org. cord.
17	28	164	1370	Plätterin	Erysipelas.
18	28	165	1553	Frau	Tubercul. urogenital.
19	29	153	1160	— — — — — —	Alcoh. chron. + Pneum. ac.
20	31	166	1100	Frau	Periton. chr. + Septichæmia.
21	31	172	1390	Frau	Tum. mal. abdom.
22	32	166	1200	Fräulein	Mastoid. supp. + Septichæmia.
23	32	147	1100	— — — — — —	Cancer ventr.
24	34	157	1381	Fräulein	Vit. org. cord.
25	34	151	940	Cigarrenmacherin	Nephr. chr. + Uræmia.
26	35	154	1370	Fräulein	Ang. phlegm. + Erysip. fac. + Nephr. ac.
27	36	165	1442	Frau	Tuberc. pulm.
28	36	152	1154	Frau	Pneum. ac. d.
29	38	165	1198	Wittwe	Febr. typhoides + Periton.
30	38	150	1185	Frau	Tuberc. pulm. et hep.
31	38	162	1250	— — — — — —	Tuberc. pulm. c. hæmoptysi.
32	38	159	1100	— — — — — —	Cancer ventr.
33	38	159	1225	Frau	Cholecyst. + Tum. ovar.
34	39	159	1300	Fräulein	Periton. pur.
35	39	147	1276	Wittwe	Nephr. chr. amyl. + Pneum. chr. et ac.
36	39	162	1339	Frau	Tuberc. pulm. + Pleurit.
37	39	157	1210	Frau	Fract. compl. cub. et hum. + Pyæmia.
38	39	149	1230	Frau	— — — —
39	39	162	1200	— — — — — —	Vit. org. cord.
40	39	162	1339	Frau	Tuberc. pulm. + Pneumothorax.
41	40	163	1377	Badefrau	Cancer ventric.
42	40	157	1180	— — — — — —	Lymphom. colli + Anæmia.
43	40	154	1022	Frau	Bronch. foetida + Pneum. chr.
44	40	146	1353	Frau	— — — —
45	41	157	1160	— — — — — —	Myomata uteri + Nephr. chr.
46	41	161	1260	— — — — — —	Ileus + Periton. perfor.
47	42	163	1200	Fräulein	Uræmia.
48	42	146	1200	Wittwe	Tuberc. pulm.
49	42	144	1225	— — — — — —	Prolaps. ut. + Septichæmia.
50	43	167	1371	Fräulein	Abscess. hep. + Appendic. chr.

2:te Reihe.

100 weibliche Gehirne, grösstentheils aus Sabbatsbergs Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Stand	Krankheit und Todesursache
51	43	162	1360	Frau	Arterioscl. + Nephr. chr.
52	43	164	1220	Frau	Periton. chr. + Endocard. ac. valv. aortæ.
53	44	162	1100	Frau	Hernia crur. incarc. gangræn.
54	44	155	1155	— — — — — —	Febr. typh.
55	47	156	1260	Frau	Tuberc. pulm.
56	47	163	1200	— — — — — —	Pneum. ac.
57	47	155	1120	— — — — — —	Sarcoma uteri.
58	48	146	1195	Frau	Anæmia univers. + Deg. adip. myoc. etc.
59	48	163	1345	Fräulein	Cancer uteri et pelvis + Pyæmia.
60	48	142	1059	— — — — — —	Vit. org. cord.
61	49	153	1100	Wittwe	Febr. typh.
62	51	163	1240	Wittwe	Nephr. chr. + Uæmia.
63	51	158	1441	— — — — — —	— — — —
64	53	160	1075	— — — — — —	Cancer ventr.
65	53	158	1316	Frau	Bronchopneum. ac. d. + Vit. org. cord.
66	54	153	1387	Frau	Pneum. ac.
67	56	161	1300	Frau	Pneum. ac.
68	56	164	1225	— — — — — —	Cancer oesoph.
69	56	166	1360	Frau	Cancer hep.
70	56	149	1120	— — — — — —	Cancer ventr.
71	57	160	1100	Frau	Cancer ventr.
72	57	164	1160	— — — — — —	Arteriosel. + Nephr. chr.
73	57	153	1394	Wittwe	Vit. org. cord.
74	57	157	1200	— — — — — —	Nephr. chr. intest.
75	59	148	1060	— — — — — —	Cancer ventr.
76	59	164	1320	— — — — — —	Cancer cardiæ.
77	59	160	1340	Frau	Hemiplegia + Bronch.
78	60	165	1180	Frau	Anæmia pernic. progr.
79	60	156	1300	— — — — — —	Vit. org. cord.
80	61	163	1240	Frau	Tum. cyst. pelv.
81	61	157	1190	— — — — — —	Cardioscl. + Pleur.
82	63	153	1290	Wittwe	Pneum. + Nephr.
83	63	154	1142	— — — — — —	Vit. org. cord.
84	63	166	1260	— — — — — —	Nephr. chr. interst. etc.
85	64	158	1190	— — — — — —	Cancer ventr. + Pneum. ac.
86	64	153	1230	— — — — — —	Cancer buccæ.
87	64	156	1280	Frau	Aortit. + Sten. valv. mitr.
88	64	167	1200	Frau	Hernia crur. incarc. c. perit.
89	65	153	1250	— — — — — —	Ulc. ventr. + Hæm.
90	66	158	1260	Frau	— — — —
91	67	159	1251	Frau	Hernia crur. incarc. + Hæm. perit.
92	68	155	1290	Fräulein	Varices et thrombophleb.
93	69	146	1115	Wittwe	Degen. cord. + Infarct. myoc. etc.
94	71	148	1260	Wittwe	Aspirat. vomit.
95	71	157	1080	Wittwe	Arteriosel. + Hemipl.
96	72	155	1230	— — — — — —	Pneum. ac.
97	72	155	1144	Wittwe	Cancer ventr.
98	73	148	1135	Wittwe	Cancer ventr.
99	75	157	1140	Wittwe	Cardioarterioscl. + Bronch. ac. pur.
100	77	156	1206	Frau	Cancer ventr.
Die Mittelzahl = 1238.			1237.81		

3:te Reihe.

50 weibliche Gehirne aus Sabbatsbergs und dem Maria Krankenhaus.

Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm	Nummer	Alter in Jahren	Körperlänge in Centim.	Hirngewicht in Gramm
1	17	167	1328	26	49	169	1217
2	18	162	1259	27	50	164	1369
3	19	152	1184	28	50	170	1132
4	21	155	1206	29	50	165	1304
5	23	156	1269	30	50	149	1054
6	25	168	1164	31	52	152	1137
7	26	170	1411	32	53	162	1197
8	27	138	1142	33	55	166	1052
9	29	168	1154	34	55	133	1127
10	29	157	1398	35	56	152	1238
11	29	163	1201	36	56	152	1117
12	29	165	1180	37	58	162	1233
13	31	154	1258	38	58	156	1203
14	31	166	1103	39	59	153	1202
15	33	175	1491	40	60	167	1315
16	35	161	1207	41	61	163	1383
17	36	159	1397	42	62	150	1297
18	37	156	1194	43	63	155	1185
19	41	149	1215	44	70	158	1102
20	41	153	1387	45	70	166	1206
21	42	165	1298	46	71	148	1175
22	42	166	1319	47	71	162	1521
23	42	157	1104	48	74	164	1103
24	44	160	1139	49	75	156	1240
25	46	152	1216	50	76	155	1101
							1228.6

Die Mittelzahl = 1229.

Wenn man nun die aus den sämmtlichen Reihen gewonnenen Mittelzahlen zusammenstellt, so erhält man folgende Resultate:

I. *Die männlichen Gehirne.*

1.	Reihe:	100	Gehirne: Mittelzahl	1375
2.	»	100	» »	1408
3.	»	100	» »	1422
4.	»	100	» »	1385
5.	»	50	» »	1403
	S:a	450	Gehirne.	S:a 6993

Die Mittelzahl des Gewichtes der sämmtlichen 450 *männlichen* schwedischen Gehirne ist demnach ***1398,6*** oder rund ***1399.***

II. *Die weiblichen Gehirne.*

1.	Reihe:	100	Gehirne: Mittelzahl	1276
2.	»	100	» »	1238
3.	»	50	» »	1229
	S:a	250	Gehirne.	S:a 3743

Die Mittelzahl des Gewichtes der sämmtlichen 250 *weiblichen* schwedischen Gehirne ist demnach ***1247,66*** oder rund ***1248.***

Wenn man nun diese Zahlen mit den in der oben angeführten Tabelle angegebenen Mittelzahlen des Gewichtes anderer europäischer Völker vergleicht, findet man, dass die schwedischen Männer den Engländern nach Clendinning's und Quain's Angaben, nach welchen diese die Zahl 1400 zeigen, am nächsten stehen. Die schwedischen Männer stehen unter den Hannoveranern nach Krause (1461), den Badensern nach Arnold (1431) und Tiedemann (1412) sowie den Schotten nach Reid (1424) und Peacock (1423), aber über den Hanoveranern nach Bergmann (1372), den Bayern nach Bischoff (1362), den Franzosen nach Sappey (1358), Parchappe (1323) und Lélut (1320), den Sachsen nach Huschke (1358), den Schweizern nach Hoffmann (1350), den Russen nach Blosfeld (1346), Buchstab (1371) und Dieberg (1328) sowie weit über den Schotten nach Hamilton (1309), den Engländern nach Boyd (1325) und den Deutsch-Oesterreichern nach Meynert (1296) und nach Weisbach (1265), aber weniger hoch über den Longobarden nach Tenchini (1378).

Was das *weibliche* schwedische Gehirn betrifft, so steht es mit dem Gewicht von 1248 Gramm gerade zwischen demjenigen der Badenser nach Tiedemann (1246) und dem der Engländer nach Quain (1250) und der Schweizer nach Hoffmann (1250) sowie etwas unter dem der Schotten nach Reid (1262), aber über dem der Schotten nach Hamilton (1190) u. s. w.

Aus den Zahlen der angeführten Autoren scheint indessen, hervorzugehen, dass sie, da sie auch bei demselben Volke recht sehr variiren, mit einander nicht gut vergleichbar sind. Offenbar haben die verschiedenen Untersucher nicht ganz gleiche Methoden angewandt, oder auch ist die Anzahl der gewogenen Gehirne zu gering gewesen. Schon aus meinen Zahlenreihen geht hervor, dass man aus einer Reihe von 100 Gehirnen keine recht sichere Mittelzahl erhält. Bei meinen Reihen von 100 männlichen Gehirnen wechseln ja die Mittelzahlen zwischen 1375 und 1422, also einen Unterschied von nicht weniger als 47 zeigend, und bei den weiblichen beläuft sich der Unterschied auf 1229 und 1276, also eigenthümlicher Weise auch auf 47. Jedenfalls geht aber aus diesen Zahlen hervor, dass man recht grosse Zahlenreihen braucht, um zu sicheren Ergebnissen zu gelangen. Von den bisher veröffentlichten Hirngewichtuntersuchungen sind aber nur wenige in hinreichend grossem Massstabe ausgeführt worden.. Die von mir gelieferten Tabellen mit Gewichtzahlen von zusammen 700 (450 männl. und 250 weibl.) Gehirnen gehören indessen zu den umfangreicheren der bisher veröffentlichten, indem nur Boyd mit seinen 2086 und Bischoff mit seinen 906 Wägungen grössere Zahlenreihen publicirt haben. In den Tabellen und Angaben der übrigen Forscher sind die Zahlreihen viel kleiner und auch sicherlich gar zu klein, um wirklich gültige und brauchbare Mittelzahlen liefern zu können. Es zeigt sich dieses schon bei der Betrachtung der einzelnen Reihen meiner Tabellen, welche, wie eben betont wurde, nicht wenig differiren. Wenn zu diesen 5 Reihen männlicher Hirngewichte noch ein paar solche mit Mittelzahlen von etwa 1375 oder 1422 Gramm hinzuzufügen wären, würde die gesammte Mittelzahl des Hirngewichts der Schweden in entsprechendem Masse entweder niedriger oder höher als 1399 zu stehen kommen. Indessen lässt sich jedoch mit recht grosser Sicherheit sagen, dass die Mittelzahl des Gewichtes des männlichen Gehirns bei den Schweden in der Nähe von 1400 Gramm, d. h. entweder ein klein wenig über, oder ein klein wenig unter dieser Zahl, liegt.

Was die Differenz der einzelnen Zahlen in den Tabellen der Gewichte der männlichen Gehirne betrifft, so beläuft sich das *höchste* Gewicht (bei einem 26-jährigen Dienstmann) auf 1743 Gramm und das niedrigste (bei einem 37-jährigen Mann) auf 1118 Gramm, d. h. es findet sich zwischen diesen Gehirnen eine Differenz von nicht weniger als 625 Gramm. Ich kenne wohl ein noch höheres Gewicht, 1786 Gramm, und zwar bei einem 14-jährigen Jüngling; da mir aber die sonstigen Verhältnisse dieses Falles unbekannt sind, habe ich diese Zahl nicht in die Tabelle aufgenommen.

Was die *weiblichen* Gehirne anbelangt, so findet man, dass bei ihnen das Gewicht zwischen 1553 und 940 Gramm schwankt und dasselbe also eine Differenz von 613 Gramm zeigt.

Die Differenz zwischen den *Mittelzahlen* der Gewichte der *männlichen* und der *weiblichen* schwedischen Gehirne beläuft sich auf 151 Gramm, welche Zahl mit den bei anderen europäischen Völkern gefundenen im Ganzen recht gut übereinstimmt.

V.

Weiteres zur Frage von den freien Nervenendigungen und anderen Structurverhältnissen in den Spinalganglien.

Tafel XIII—XV.

Bekanntlich hat Ehrlich schon im J. 1886 in seiner berühmten Mittheilung »Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz»[1]) in den Spinalganglien des Frosches Nervenfasern angetroffen, welche an der Oberfläche der Ganglienzellen endigen, und sein Schüler Aronson[2]) konnte noch in demselben Jahre diesen Befund beim Kaninchen bestätigen. Einige Jahre nachher (1890) fand Cajal[3]) mittelst der Golgimethode in den Spinalganglien der Ratte verästelte, feine, wahrscheinlich aus dem Sympathicus stammende Nervenfasern, die sich zu den Nervenzellen begeben und sie mit feinen Endplexus umspinnen.

Nachdem ich lange, und zwar sowohl mit der Ehrlich'schen, als mit der Golgi'schen Methode, vergebens nach Präparaten gesucht hatte, welche mich von der Existenz solcher in den Spinalganglien frei endigenden Fasern sicher überzeugen konnten, gelang es mir endlich bei einem Kaninchenfoetus, Fasern zu finden, welche bis in den peripherischen Zweig des Ganglions und sogar eine Strecke in die hintere Wurzel hinein verfolgt werden konnten und die sich zwischen den Ganglienzellen wiederholt verästelten und sogar Endverästelungen darzubieten schienen[4]). Dagegen waren in meinen Präparaten keine die Ganglienzellen korb- oder geflechtartig umspinnenden und an ihnen endigenden Fasern nachzuweisen.

In einer Reihe von Abhandlungen über die Spinalganglien der Säugethiere (Kaninchen, Katze, Mensch etc.) legte Dogiel[5]) seine in mehreren Hinsichten neuen, mittelst der Methylenblaumethode gewonnenen Befunde dar, von denen als die wichtigsten hervorzuheben sind, dass er nicht nur das Vorhandensein der perizellulären Nervengeflechte von Aronson und Cajal und die schon von Ehrlich erwähnten freien zellulären Endigungen der Nervenfasern in schönster Weise bestätigte, sondern auch unter den perizellulären Geflechten zwei Arten unterschied, nämlich eine Art von pericapsulären Geflechten markhaltiger Fasern und eine Art von perizellulären (subcapsulären), sich wiederholt verzweigenden, varicösen und frei endigenden Plexus feinster markloser Nervenfasern. V. A. aber

---

[1]) P. Ehrlich, *Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz.* Deutsche Med. Wochenschrift, N:r 4, 1886.

[2]) Hans Aronson, *Beiträge zur Kenntniss der centralen und peripheren Nervenendigungen.* Inaugural-Dissertation, Berlin, 1886.

[3]) S. Ramón y Cajal, *Sobre la existencia de terminaciones nerviosas pericellulares en los ganglios nerviosos raquidianos.* Pequeñas comunicaciones anatomicas. Dic. 1890, Barcelona.

[4]) Gustaf Retzius, *Zur Frage von den freien Nervenendigungen in den Spinalganglien.* Biolog. Unters., N. F., Band VI, 8, II., S. 59, 1894.

[5]) A. S. Dogiel, *Der Bau der Spinalganglien bei den Säugethieren.* Anat. Anzeiger, Bd. XII, 6, 1896. — *Zur Frage über den feineren Bau der Spinalganglien und deren Zellen bei Säugethieren.* Intern. Monatschr. f. Anat. u. Phys., Bd. XIV, H. 475, 1897. — *Zur Frage über den Bau der Spinalganglien beim Menschen und bei den Säugethieren.* Ebenda, Bd. XV, H. 12, 1898.

beschrieb Dogiel in den Spinalganglien mehrere Arten von Nervenzellen, nämlich, ausser den gewöhnlichen grossen unipolaren, mit dem von mir und Key (1875) zuerst beschriebenen und dann von mir (1880) genauer dargestellten knäuelartigen Anfang des Axencylinders versehenen Zellen und den ebenfalls von uns zuerst (1875) entdeckten und von mir (1880) genauer beschriebenen kleinen Nervenzellen mit geradem Ausläufer sowie den von Disse, Spirlas u. A. gefundenen multipolaren Zellen, noch eine vierte Art: unipolare Nervenzellen mit *kurzem* Ausläufer, der sich schon innerhalb des Ganglions wiederholt verzweigt und dort endigt, welche Zellenart jedoch nur sehr sparsam vorkommen soll; schliesslich sah er auch die Blutgefässe begleitende Nervenfäserchen und sich an den Ranvier'schen Einschnürungen verästelnde Seitenzweige der Ausläufer der unipolaren Zellen und anderer markhaltiger Nervenfasern.

Cajal, welcher nach seinem oben angeführten Aufsatz über die Spinalganglien diese Fragen zu wiederholten Malen, in den Jahren 1894, 1897 und 1898, behandelt hat, bestätigte das Vorhandensein der zwei von Dogiel unterschiedenen Arten von perizellulären Geflechten, fügte aber, zusammen mit seinem Schüler Olóriz, noch eine neue Art hinzu, nämlich die *periglomeruläre,* bei welcher feine Nervenfasern das knäuelartige Anfangsstück des Ausläufers der unipolaren Zellen spiralig oder geflechtartig umspinnen. Was aber die verschiedenen Arten von Zellen betrifft, konnte er bei seinen eingehenden Untersuchungen nicht die von Dogiel beschriebene neue Art, die Zellen mit kurzem, sich innerhalb des Ganglions wiederholt verästelndem und dort frei endigendem Ausläufer, constatiren: »A pesar de las numerosas tentativas de coloración realizadas recientemente por nosotros y Olóriz mediante el método de Ehrlich, nos ha sido imposible sorprender estos interesantes corpúsculos de Dogiel. Tampoco el método de Golgi los impregna jamás ni en aves ni en mamíferos. Así es que nos inclinamos á pensar que tales células, si es que Dogiel ne ha sufrido algún error, tomando por fibras ramificadas nacidas en células especiales tubos de naturaleza simpática, son extraordinariamente raras, faltando quizá en muchos ganglios» [2]). Ueber die Dogiel'schen Seitenäste der Ausläufer der Nervenzellen und der anderen Markfasern finde ich in Cajal's Arbeiten keine Angaben, wohl aber über die schon früher von ihm erwähnten verästelten und frei endigenden (sympathischen) Nervenfäserchen.

Die übrigen Forscher, welche in späterer Zeit den Bau der Spinalganglien der Wirbelthiere behandelt haben, erwähnen diese perizellulären Geflechte und im Ganzen die in diesen Ganglien zwischen den Zellen frei endigenden Fasern entweder nicht, oder nur referirend, offenbar weil sie dieselben nicht selbst bestätigen konnten.

Da ich auch selbst früher die perizellulären Geflechte nie sicher zu constatiren vermochte, sondern nur gelegentlich interstitielle, frei endigende Nervenfasern finden konnte, so sehe ich es als angemessen an, hier die Frage noch einmal zu berühren. In den beiden letzten Jahren ist es mir nämlich in den Spinalganlien von erwachsenen Katzen und Kaninchen oft und in schönster Weise gelungen, nicht nur die letzt genannte Faserart zu finden, sondern auch die perizellulären Geflechte zu sehen, und zwar sowohl mittelst der Ehrlich'schen, wie der Golgi'schen Methode.

Auf den Tafeln XIII—XV habe ich hier eine Auswahl von den bei stärkster Vergrösserung gemachten Abbildungen dieser Verhältnisse zusammengestellt, welche Figuren nicht unwillkommen sein dürften, da die früheren Abbildungen dieser Structuren grösstentheils in kleinerem Massstabe wiedergegeben sind, und im Ganzen recht wenige Figuren davon vorliegen.

Ich werde hier mit den *Ergebnissen der Golgi'schen Methode* anfangen, weil diese Methode in gut gelungenen Präparaten die schärfsten und auch durabelsten, also wiederholt controllirbaren Bilder giebt.

Erstens kann ich mit Cajal das Vorhandensein der zwei von Dogiel unterschiedenen Arten von umspinnenden Fasern bestätigen, nämlich die markhaltigen, sog. pericapsulären Geflechte, welche wie ein Fadenknäuel aussehen. In der Fig. 5 der Taf. XIV ist die obere Fläche einer Ganglienzelle dargestellt, welche von einem solchen Fasergeflecht umsponnen ist. Die nach unten gewandte Fläche der Nervenzelle mit ihren Fasertouren ist in der Fig. nicht wiedergegeben, damit das Bild nicht zu verwickelt werden möge. Man kann gewöhnlich den Nervenfaden lange Strecken, in vielen Windungen, verfolgen, ohne Theilungen desselben zu finden; und merkwürdiger Weise kann man in der Regel kein wirkliches Ende an ihm bemerken; man sieht ihn auch nicht von der Zelle abgehen; in allen solchen Zellen ist also die Endigung des Nervenfadens verborgen geblieben; es kommen aber auch Zellen vor, wo man nach innen von dem äusseren Fadenknäuel ein feineres Fasergeflecht wahrnimmt, welches sich verästelt und mit freien varicösen Enden an der Zellenoberfläche endigt. Under den Figuren,

[1]) S. Ramón Cajal y F. Olóriz, *Los ganglios sensitivos craneales de los mamiferos.* Revista trimestral micrografica publ. p. S. Ramón Cajal, Vol. II, Fasc. 3 y 4, Sept. y Dic. 1897.

[2]) S. Ramón Cajal, *El sistema nervioso del hombre y de los vertebrados,* 2 Fasc., 1898.

welche nach Methylenblaupräparaten gezeichnet sind, kommen solche Bilder vor (Taf. XIII, Fig. 2 u. 5), obwohl diese beiden Zellen, da die Markfaser nur sehr wenig Windungen hat, zu den am einfachsten gestalteten dieser Gattung gehören. In anderen Fällen habe ich zahlreiche solche Windungen vor dem Uebergang in die markfreie Faser gesehen. In wieder anderen Fällen lässt sich die Nervenfaser neben dem Nervenzellenfortsatz, gewunden und oft spiralig verlaufend, bis zum Zellenkörper verfolgen, an dem sie sich dann windet und hier und da, aber nur sparsam, dichotomisch theilt (Taf. XIII, Fig. 4). In noch anderen Fällen sind die dichotomischen Verzweigungen zahlreicher (Taf. XIII, Fig. 1), ohne dass sich in den Präparaten die eigentlichen Endigungen, die aller Wahrscheinlichkeit nach innen von dem äusseren Fasergeflecht belegen sind, wahrnehmen lassen.

Endlich kommt eine Reihe von Bildern vor, welche die zweite Art von umspinnenden Fasern darstellen, die den von Ehrlich-Aronson und Cajal schon längst beschriebenen entsprechen. Es sind dies die an der Zellenoberfläche verästelten und varicös endigenden Fasern. In den Fig. 1, 2 und 3 der Taf. XIII sind solche Fälle abgebildet. Es sind dies die echt perizellulären Fasergeflechte, während die erste Art von Dogiel als pericapsulär bezeichnet worden ist, obwohl es sich in diesen Präparaten gewöhnlich als unmöglich erweist, die pericapsuläre Lage der Faser zu constatiren; von Cajal ist diese pericapsuläre Art umspinnender Fasern, dem Entdecker derselben, Dogiel, zu Ehre, das *Dogiel'sche Geflecht* benannt worden.

Was nun die dritte Art umspinnender Fasern, die von Cajal entdeckten *periglomerulären*, betrifft, so habe ich zwar in den Golgipräparaten keine solchen gesehen, dagegen in den Methylenblaupräparaten nicht selten Beispiele von ihnen angetroffen.

In den *Golgi*präparaten habe ich nun von den von mir früher beschriebenen, zwischen den Ganglienzellen frei endigenden, verästelten Nervenfasern auch eine Reihe neuer Bilder erhalten, von denen ich hier einige in Abbildungen wiedergebe. Wie Dogiel hervorgehoben hat, kommen in den Methylenblaupräparaten die interstitiellen Nervenfasergeflechte v. A. in der Nähe der Oberfläche des Ganglions vor, und dieses scheint auch in den Golgipräparaten der Fall zu sein. In der Fig. 1 der Taf. XIV habe ich von einem Verticalschnitt der Oberflächenpartie eines Ganglions vier unter der Perineuralhülle *(o)* belegene Ganglienzellen *(a, b, c, d)* wiedergegeben, zwischen denen eine Anzahl feine, in dem interstitiellen Gewebe verlaufende Nervenfäserchen in scharf gefärbtem Zustande hervortreten; von diesen Fasern treten einzelne an die Nervenzellen heran, um an ihrer Oberfläche zu endigen; andere verästeln sich dichotomisch im interstitiellen Gewebe selbst und endigen in ihm, während wieder andere ihren Verlauf weiter fortsetzen. Unter diesen feinen Fasern sind keine Gefässnervenverästelungen und jedenfalls auch keine Axencylinderfortsätze der grossen unipolaren Ganglienzellen wahrzunehmen.

Es kommen aber, wie Dogiel enwähnt hat, unter diesen interstitiellen Nervenfasern hier und da echte Blutgefässnerven vor, welche sich in bekannter Weise verästeln und endigen. Aber auch andere interstitielle Nervenendigungen, welche von einem recht grossen Interesse sind, lassen sich stellenweise demonstriren. Auf der Taf. XIV habe ich in den Fig. 2 und 3 einige solche Endigungen wiedergegeben. In der Fig. 2 sind neben der Ganglienzelle *(a)* drei dicke Markfasern *(b)* abgebildet, neben denen eine sehr feine Nervenfaser *(nf)* läuft, welche sich theilt und den einen Ast an die mittlere Markfaser sendet, an welcher er mit fünf varicösen Plättchen endigt. In der Fig. 3 sieht man auch eine zwischen drei Ganglienzellen *(a, b, c)* verlaufende Markfaser *(m)*, welche von einem verästelten und frei endigenden Nervenfäserchen *(nf)* begleitet ist, und von oben her kommt noch ein solches Nervenfäserchen *(nf^1)*, welches in dem interstiellen Gewebe mit einer schönen Endverzweigung endigt.

Durch die *Methylenblaupräparate* werden auch diese Structuren in prägnanter Weise dargestellt. Bei der Katze und beim Kaninchen lassen sich in der That solche Präparate unschwer hervorrufen, falls man nur gute Cautelen und die richtige Zeit anwendet. Ich habe nunmehr auch massenhaft Ganglienzellen mit umspinnenden Fasern gesehen. Am schönsten zeigen sich dieselben zwar in unfixirtem Zustande, doch sind sie leider sehr vergänglich; mit pikrinsaurem Ammoniak lassen sie sich jedoch oft auf Wochen oder länger fixiren und zuweilen durch die Bethe'sche Methode in Canadabalsam überführen. Gewöhnlich färben sich in den Präparaten nur vereinzelte Zellen mit umspinnenden Fasern; zuweilen bekommt man aber auch ganze, zusammenliegende Gruppen von ihnen gefärbt. Eigenthümlicher Weise färben sich die umspinnenden Fasern und der Axencylinderfortsatz derselben Zellen fast nie gleichzeitig, obwohl man in demselben Präparat oft Gruppen von Zellen mit der schönsten Blaufärbung der glomerulusartig verlaufenden Axencylinderfortsätze und an anderen Stellen Gruppen von Zellen mit den umspinnenden Fäserchen gefärbt findet.

Was nun diese Fäserchen betrifft, so geben die Methylenblaupräparate eine schöne Bestätigung der Beschreibungen von Dogiel und Cajal. An manchen Zellen erkennt man die *Dogiel'schen Geflechte* dickerer Mark-

fasern, an anderen Zellen die *Aronson-Cajal'schen Geflechte* feinster, varicöser Nervenfäserchen, welche sich hier und da dichotomisch verzweigen und mit Endknöpfchen endigen oder auch zuweilen in ähnlicher Weise endigende Seitenäste abgeben. Da die Dogiel'schen Geflechte schon von Dogiel und Cajal in sehr charakteristischen Figuren nach Methylenpräparaten wiedergegeben sind, habe ich aus meinen Präparaten hier keine solchen Zellen abgebildet, sondern mich darauf beschränkt, Abbildungen einiger Zellen mit umspinnenden Fasern der zweiten Art zu veröffentlichen. In den Fig. 1—9 der Taf. XIII sind einige Variationen dieser Gebilde wiedergegeben. In den Fig. 2 und 5 sind die schon oben erwähnten Fälle dargestellt, in welchen eine markhaltige Faser nach einigen spiral- oder knäuelförmigen Windungen um den Zellenpol die Markscheide abgiebt und, dichotomisch verästelt, in feine, den Zellenkörper umspinnende Endäste ausläuft, die mit rundlichen oder ovalen Endplättchen endigen. In Fig. 1 ist eine Gruppe von drei zusammenliegenden Zellen abgebildet, von denen jede ihre besondere umspinnende Nervenfaser erhält; die Fig. 3, 4 und 9 zeigen einige Varianten derselben Art. In Fig. 6 sind in stärkster Vergrösserung zwei Zellen wiedergegeben, bei welchen sich die umspinnenden Fasern von einer gemeinsamen Markfaser *(m)* herleiten lassen, indem sie bei ihrer letzten Ranvier'schen Einschnürung in zwei marklose Fasern übergehen, welche sich nach mehrfachen Windungen und zum Theil auch nach Verzweigung zu je einer Ganglienzelle begeben, um sie zu umwinden und an ihr zu endigen. Von diesen Fasern geht aber je ein Ast ab, welcher sich weiter ins Ganglion fortsetzt, ob um andere Zellen zu umspinnen, liess sich nicht nachweisen. An den umspinnenden Fasern sieht man in Fig. 6 schon während des Verlaufes recht viele Varicositäten, welche ungefähr dasselbe Aussehen wie die Endplättchen darbieten; unter diesen Varicositäten kommen auch z. B. an zwei Stellen in der oberen Zelle der Fig. 6 einige vor, die als Einschnürungen imponiren, ohne jedoch solche zu sein. In der unteren (kleineren) Zelle derselben Fig. 6 erkennt man ein Beispiel der dritten Umspinnungsart, indem ein Ast der einen Faser das glomerulusartige Anfangsstück des Axencylinderfortsatzes umspinnt und hier mehrere Aestchen abgiebt, die in dieser Region endigen. Es ist dieses Beispiel zwar keine »reine» *periglomeruläre* Umspinnung im Sinne Cajal's, sondern eher eine »arborizacion mixta»; ganz reine periglomeruläre Umspinnungen, welche nicht zugleich den Zellenkörper treffen, habe ich nämlich nicht gesehen.

In der Fig. 7 der Taf. XIII habe ich einen Axencylinderfortsatz abgebildet, welcher noch weit von dem Zellenkörper ab von umspinnenden Fasern umgegeben ist, indem eine hier hinzutretende Markfaser *(n)* sich theilt und ihre beiden Endäste in spiraligen und gewundenen Touren um den Axencylinder *(a)* herum nach dem Zellenkörper sendet, wo sie in der gewöhnlichen Weise endigen.

Es sind in den Präparaten in der That so viele Variationen der betreffenden Bildungen zu sehen, dass es sich nur schwer thun liesse, alle abzubilden und zu beschreiben. Indessen lassen sie sich auch meiner Ansicht nach unter den von Dogiel und Cajal aufgestellten Kategorien subsumiren, weshalb ich auf diese Fragen hier nicht näher eingehen werde.

Was nun die *freien interstitiellen* Endigungen von Nervenfasern in den Ganglien betrifft, so lassen sich dieselben auch mittelst der Methylenblaumethode oft in schöner Weise darstellen, und zwar v. A. in den oberflächlichen Partien des Ganglions. In der Fig. 8 der Taf. XIII ist eine solche Stelle wiedergegeben; man sieht hier reichlich verästelte Fäserchen, deren Aeste verzweigt und varicös auslaufen und frei endigen; bei *bl* findet sich ausserdem ein perivasculärer Plexus.

Im Anschluss an diese kurze Besprechung meiner hinsichtlich der umspinnenden Fasern der Ganglienzellen mittelst der Golgi'schen und der Ehrlich'schen Methode gewonnenen Befunde werde ich noch einige auf diese Ganglien bezügliche Fragen berühren.

Was zuerst die Gestaltungen und Arten der Ganglienzellen selbst betrifft, so ist es offenbar, dass im erwachsenen Zustande die colossal überwiegende Mehrzahl derselben dem unipolaren Typus angehört und die multipolaren, mit Dendriten versehenen Zellen äusserst selten vorkommen. Da ich diese Frage schon früher (Biol. Unt., Bd. VIII, 1898) behandelt habe, werde ich auf dieselbe hier nicht eingehen. Bei meinen zahlreichen Färbungen nach Golgi und Ehrlich erhielt ich in den Ganglien *erwachsener* Thiere keine multipolaren Nervenzellen. Ich will aber dennoch die Möglichkeit ihres Vorkommens nicht bestreiten, da Dogiel sie gesehen und abgebildet hat. Bei Embryonen und jungen Thieren hade ich sie ja, wie Spirlas, Cajal u. A., gelegentlich auch angetroffen.

Was die kleinen unipolaren Zellen mit geradem Axencylinderfortsatz anlangt, habe ich sie sowohl in Golgials in Ehrlich-Präparaten hier und da unter den grossen unipolaren Zellen gefunden, sie sind aber relativ nicht besonders zahlreich vorhanden. Und was schliesslich die von Dogiel beschriebenen unipolaren Zellen mit kurzem, verästeltem und in demselben Ganglion endendem Axencylinderfortsatz betrifft, so bin ich zu ganz demselben Resultat wie Cajal und Olóriz gekommen: trotz vieler Versuche ist es mir nie gelungen, in den Golgi- und Ehrlich-Präparaten sichere und beweisende Belege für die Existenz solcher Zellen zu erhalten; sobald ich bei schwächerer Vergrösserung solche zu sehen glaubte, fand ich bei stärkerer Vergrösserung entweder bestimmt, dass bloss Trugbilder vorlagen, oder auch musste ich die Sache nur als sehr zweifelhaft ansehen. Da indessen ein in der Methylenmethode so erfahrener Forscher wie Dogiel diese Zellenart eingehend beschreibt und abbildet, will ich die Existenz derselben nicht bestreiten, sondern, in Uebereinstimmung mit Cajal, meine negativen Befunde nur erwähnen und sie bis auf Weiteres entweder durch die Schwerfärbbarkeit der fraglichen Zellenelemente, oder die auch von Dogiel zugestandene Seltenheit derselben zu erklären suchen. In Folge ihrer offenbar grossen Seltenheit können wohl diese Zellen keine grosse Rolle spielen; in rein morphologischer Hinsicht bieten sie aber, falls sie nicht nur aberrante, nur ausnahmsweise vorkommende Elemente darstellen, ein recht grosses Interesse dar.

Im Jahre 1898 veröffentlichte bekanntlich Camillo Golgi[1]) seine neuen Befunde von eigenthümlichen Netzbildungen in den Nervenzellen, v. A. in denen der Spinalganglien. Dieser von Golgi mittelst seiner nur ein wenig modificirten Chromsilbermethode entdeckte »Apparato reticolare interno», von welchem bei dem Anatomencongresse in Tübingen 1899 vom Entdecker sehr schöne und überzeugende Präparate vorgelegt wurden, erweckte mit Recht bei den Forschern auf dem Gebiete der Nervenkunde ein grosses Interesse. Nach der Rückkehr von Tübingen im Sommer 1899 suchte ich bei verschiedenen Thieren die Golgi'schen Präparate nachzumachen. Bei Würmern und Crustaceen, Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln misslangen die Versuche, bei dem Kaninchen und der Katze erhielt ich aber von diesem Golgi'schen Netzwerk eine Reihe schöner und distincter Bilder, welche mit den Präparaten und Abbildungen des Entdeckers prinzipiell übereinstimmten.

Mich interessirte v. A. die Frage vom eigentlichen Wesen dieses Netzwerkes, besonders seit der schwedische Forscher Emil Holmgren[2]) die intrazellulären Saftbahnen der Spinalganglienzellen und der belgische Forscher Nélis seinen gewundenen Faden in diesen Ganglienzellen entdeckt hatte. Es schien ja von Anfang an sehr plausibel, dass die von Golgi und Holmgren entdeckten Gebilde von derselben Natur seien. Der Golgi'sche Apparat befindet sich zwar nach der Darstellung Golgi's und seiner Schüler in der Regel in einer bestimmten Zone der Zelle, in einer zwischen dem Kern und der Zellenoberfläche befindlichen Schicht, und bildet dort ein unregelmässiges, aber doch typisch geformtes, mittelst der Golgi'schen Methode braun gefärbtes Netzwerk von zusammenhängenden, knotig erweiterten Maschen, welche die Zellenoberfläche nicht erreichen. Die Holmgren'schen Saftbahnen finden sich auch oft vorzugsweise in derselben Zone; sie durchziehen aber auch die inneren Zonen, erreichen sogar den Kern und strahlen v. A. auch nach der Zellenoberfläche hin aus, wodurch eine Verbindung derselben mit aussen liegenden Saftbahnen vorhanden ist. Ihrer Form und Verzweigungsart nach stimmen beide diese Bildungen mit einander recht gut überein. Emil Holmgren hat auch in seinen Arbeiten wiederholt auf die Aehnlichkeit seiner Saftbahnen und des Golgi'schen Apparates hingewiesen und sich dafür ausgesprochen, dass dieselben doch im Grunde einander entsprechen; er hat auch eine Zelle mit dem Golgi'schen Netzwerke abgebildet, wo ein Fortsatz desselben, welcher einem Abflusswege seiner Saftbahnen entspreche, an die Zellenoberfläche herantritt. Golgi hat sich dann wiederholt gegen diese Auffassung ausgesprochen; er ist nicht geneigt, die Zusammengehörigkeit seines Netzwerkes und den Holmgren'schen Saftbahnen anzunehmen, sondern er betrachtet den »Apparato reticulare interno» als eine ganz besondere Bildung, deren morphologische und physiologische Bedeutung noch vollständig unaufgeklärt ist. Nachdem er und seine Schüler diese Bildung auch in anderen Nervenzellen und sogar in Drüsenzellen verschiedener Art entdeckt haben, hat diese Structur eine noch höhere und allgemeinere Bedeutung gewonnen. v. Kölliker[3]) hat sie vermuthungsweise mit den von Ballowitz[4]) im vorigen Jahre in den Zellen der Membrana

---

[1]) Camillo Golgi, *Intorno alla Struttura delle cellule nervose.* Boll. d. Soc. Med.-Chir. di Pavia, Fasc. 1, 19 April 1898, und ebenda, 15 Luglio, 1898.

[2]) Emil Holmgren, *Zur Kenntniss der Spinalganglienzellen von Lophius piscatorius* Lin. Anat. Hefte H. 38, 1899. — *Zur Kenntniss der Spinalganglienzellen des Kaninchens und des Frosches.* Anat. Anzeiger, XVI. Band. N:r 7, 1899. — *Studien in der feineren Anatomie der Nervenzellen.* Anat. Hefte, Band. 15, 1900.

[3]) A. v. Kölliker, *Kurzer Bericht über den anatomischen Congress zu Pavia 1900.* Verh. d. phys. med. Gesellsch. zu Würzburg, N. F., Bd. 39, 1900.

[4]) E. Ballowitz, *Eine Bemerkung zu dem von Golgi und seinen Schülern beschriebenen »Apparato reticulare interno» der Ganglien- und Drüsenzellen.* Anatom. Anzeiger, XVIII. Band. N:o 8, S. 177, 1900.

Descemeti entdeckten Netzen verglichen, was auch Ballowitz selbst neulich that. v. Kölliker spricht sich übrigens in Betreff der Natur der Golgi'schen Netze folgendermassen aus: »Als das Wahrscheinlichste möchte ich mir erlauben, hervorzuheben, dass die *Golgi*'schen Fadennetze von feinen, wandungslosen Kanälchen herzurühren scheinen, die als Saftbahnen gewissen chemischen Stoffumwandlungen im Innern der Nervenzellen entsprechen». Uebrigens sagt v. Kölliker in diesem Bericht, dass obwohl Golgi eine Uebereinstimmung seines Netzapparates mit den Holmgren'schen Kanälchen bestreitet, er auf der anderen Seite nicht gerade abgeneigt ist, »an Saftkanälchen zu denken und macht auf die von ihm und Erik Müller in den Belegzellen der Magendrüsen aufgefundenen Kanälchen aufmerksam, welche jedoch dadurch abweichen, dass hier Beziehungen der extra- und intracellulären Saftkanäle zu abführenden Kanälen sich finden, welche bei den Nervenzellen nie vorkommen». Ballowitz, welcher nachgewiesen hat, dass die von ihm entdeckten Bildungen zu den Centralkörpern in Beziehung stehen, und sie deshalb »Centrophormien» (Centralkörbe) nannte, will sie keineswegs als Kanälchen ansehen. Er schliesst seinen citirten Aufsatz mit folgenden Worten: »Jedenfalls darf ich wohl dem Gedanken Raum geben, dass Golgi und ich hier bisher unbekannten Zellstructuren, um nicht zu sagen Zellorganen, auf der Spur sind, deren für die Biologie der Zelle nicht unwesentliche Bedeutung durch die merkwürdigen, von mir an dem Descemet'schen Epithel festgestellten Lebensäusserungen dieser Organe (Umwandlung der Kernform, Einschmelzung der Kernsubstanz, Ueberwanderung über den Kern mit consecutiver Kernmetamorphose) sehr wahrscheinlich gemacht wird. Von besonderem Interesse ist dabei, dass diese Entdeckung vermittelst zweier so grundverschiedener Methoden, wie es die von Golgi und seinen Schülern angewandte Metallimprägnation und die von mir benutzten, üblichen Fixirungs- und Färbemethoden doch sind, gelungen ist.» Hieraus scheint hervorzugehen, dass Ballowitz seine Centrophormien mit den von Golgi und seinen Schülern beschriebenen homologisirt. Ballowitz erwähnt übrigens, dass er bei den verschiedensten Thieren, v. A. den niederen, mittelst der Golgi'schen Methode versucht hat, die Golgi'schen Netze hervorzurufen, aber ganz ohne Erfolg.

Dies ist ungefähr der jetzige Stand der Frage. In Anbetracht der grossen Bedeutung, die man mit Recht den neuentdeckten, aber mystischen und jedenfalls nur wenig eruirten Zellstructuren beizulegen hat, kann jeder Beitrag zur Kenntniss derselben nicht unwillkommen sein. Die von Ballowitz beschriebenen Gebilde kenne ich zwar nicht aus eigener Anschauung. Dagegen hat D:r Holmgren die Güte gehabt, mir eine Reihe seiner schönen Präparate von den Saftkanälchen zu zeigen, und die Golgi'schen Netze habe ich sowohl in den ausgezeichneten Präparaten Golgi's auf dem Congresse in Tübingen, als auch in meinen eigenen, nachher gemachten Präparaten studirt. Von diesen letzteren gebe ich auf der Taf. XV in den Fig. 1—8, aus den Spinalganglien des Kaninchens, und in den Fig. 9—11 aus denen der Katze, sowie in der Fig. 1 der Taf. XIV bei *c* und *d*, eine kleine Auswahl. Alle diese Figuren sind bei starker Vergrösserung (Zeiss' Apochrom., Homog. Imm., Ap. 1.30, Comp. Ok. 12) gezeichnet.

Die Fig. 1—8 rühren von einem 8-tägigen *Kaninchen* her. Die Netze erscheinen hier meistentheils von wenig complicirter Zusammensetzung, indem die Maschen nicht besonders zahlreich sind; die Weite der Maschen ist in den Zellen recht verschieden; in den meisten sind sie aber eher als weit zu bezeichnen, wie aus den Fig. 1—6 zu ersehen ist; es sind nämlich hier und da recht bedeutende Erweiterungen derselben vorhanden. In anderen Zellen sind die Maschen, wie die Fig. 7 und 8 zeigen, überall schmal, obwohl auch hier kleine Erweiterungen derselben vorkommen. Beide Arten von Netzen kamen in demselben Ganglion vor. Die fraglichen, durch das Chromsilber bräunlich gefärbten Netze befinden sich, wie Golgi beschrieben hat, in einer zwischen dem Kern und der Zellenoberfläche befindlichen Zone und senden nur einzelne Maschen nach aussen und innen von ihr hervor. Also ist in der Regel die äussere Zellenschicht frei von Maschen; hier und da kommen jedoch, wie Holmgren hervorgehoben hat, Ausläufer des Netzes vor, welche bis an die Oberfläche der Zelle reichen; dies ist sowohl bei der in Fig. 1, als an der bei Fig. 8 abgebildeten Zelle der Fall. Uebrigens sind die Maschen nicht selten nur in sehr geringer Anzahl vorhanden, und statt ihrer gehen vom Netze Ausläufer aus, die blind endigen, wie dies in den Fig. 3, 4, 5 und 6 zu sehen ist.

Bei der erwachsenen *Katze* habe ich mehrmals starke und reichliche Färbungen von Netzen in den Spinalganglien erhalten. Diese Netze sind aber stets viel feiner und reichmaschiger als die oben besprochenen bei dem jungen Kaninchen. Wenn die Färbung sehr reichlich ist, wird die Zelle so verdunkelt, dass man die einzelnen Maschen nicht verfolgen kann. Deshalb hatte ich für die Abbildungen solche Stellen gewählt, wo nur eine sparsamere Färbung vorhanden war. In der Fig. 9 der Taf. XV liegt eine Zelle mit solchen Netzmaschen vor, und bei *c* und *d* in der Fig. 1 der Taf. XIV sind zwei Zellen mit noch sparsamerer Maschenfärbung dargestellt. Die

Netzmaschen sind in der Regel von einer im Ganzen gleichen Breite, aber stets knotig und uneben; sie verzweigen sich oft und verbinden sich mit einander. In den Spinalganglienzellen der Katze kommen nun solche Maschennetze in allen Theilen des Zellenprotoplasmas vor. Zwar sind sie zumeist an der Zellenoberfläche angehäuft; sie erstrecken sich aber sehr oft auch bis an die Zellenoberfläche und bis an den Kern hinan. Ja, man findet hier und da Zellen, wo die Maschen nur in der Umgebung des Kerns gefärbt sind. In den Fig. 10 und 11 der Taf. XV sind zwei solche Zellen abgebildet; in der letzteren Zelle lagen die Netzmaschen der Kernmembran dicht an; diesen war, wie auch bei der in den Fig. 10 wiedergegebenen Zelle, braungefärbt und gefaltet oder gerunzelt.

Wenn man eine Reihe von Zellen mit solchen Maschennetzen durchmustert, so wird man hin und wieder zweifelhaft, ob hier wirklich Golgi'sche Netze ober ob nicht *eine andere Art* von gefärbten Structuren oder Imprägnationen des Protoplasmas vorliegen. Eigenthümlich gestaltete Imprägnationen entstehen nämlich bei Färbung nach der Golgi'schen Methode in mehreren Geweben. Ich will hier nur auf die betreffenden Verhältnisse in dem Knorpelgewebe hinweisen. Oft habe ich in hyalinen Korpeln unregelmässige, aber doch nach einem gewissen Typus gestaltete, verzweigte, dunkelbraune Gebilde bekommen, welche etwa wie eine Art gefärbte verästelte Bindegewebskörperchen oder Lymphkörperchen imponiren; als ich mich bemühte, für diese Färbungen morphologische Grundlagen zu finden, war nichts derartiges anzutreffen; die mystischen Figuren scheinen mithin nur von einer besonderen Art von »Imprägnation» der Grundsubstanz herzurühren, deren naturgemässe Erklärung noch nicht vorliegt. Ich denke nun, dass in der Protoplasmasubstanz der Ganglienzellen eine ähnliche Imprägnation vorkommen könnte, d. h. dass im Protoplasma durch Chromsilberniederschläge eine Art »Pseudoplexus» von anderer Natur als die wahren Golgi'schen Netze entstehen. Diese Frage ist indessen noch nicht sicher zu lösen.

Was nun die eigentliche Natur der Golgi'schen Netze betrifft, so muss ich gestehen, dass ich von Anfang an am meisten geneigt gewesen bin, sie für Bahnen zu halten, welche mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, die sich, wie in den Gallenkapillaren und den Kapillargängen mehrerer anderer Drüsen, z. B. der Magendrüsen und der Speicheldrüsen des Mundes, durch das Chromsilber dunkelbraun oder schwärzlich färbt. Ich war von derselben Ansicht wie Emil Holmgren, dass seine Saftbahnen und die Golgi'schen Netze von derselben Natur seien, um soviel mehr, als sie ihrer Gestalt und Verzweigung nach sehr ähnlich sind. Mit Recht hat zwar Golgi gegen ihre Identität hervorgehoben, dass er keine Abflusswege von seinen Netzen gefunden habe. Indessen haben Holmgren und ich in unseren Präparaten mehrmals beim Kaninchen Ausläufer der Netze angetroffen, die bis an die Zellenoberfläche reichten, und bei der Katze habe ich an solchen Netzen, die als Golgi'sche zu bezeichnen waren, oft derartige Ausläufer gesehen. Nun hat sich ja auch v. Kölliker dahin ausgesprochen, dass er geneigt sei, die Golgi'schen Netze als eine gewisse Art intrazellulärer Saftwege aufzufassen, und nach seiner Mittheilung soll auch Golgi nunmehr nicht abgeneigt sein, an Saftbahnen zu denken und sie mit denjenigen der Belegzellen zu vergleichen. Also concentriren sich die Ansichten immer mehr dahin, dass in den Golgi'schen Netzen eine Art von Saftwegen zu sehen sei. In Anbetracht der Launenhaftigkeit der Golgi'schen Methode wäre es ja möglich, dass die Golgi'schen Netze Bruchstücke der Holmgren'schen Saftbahnen sind, welche sich demnach nur stückweise gefärbt hätten. Indessen muss es zugestanden werden, dass die Frage noch nicht endgültig gelöst ist. Und was die Ballowitz'schen Netze, deren Saftbahnennatur von Ballowitz jedenfalls bestimmt verneint wird, betrifft, so ist ihre Homologie mit den Golgi'schen Netzen noch nicht dargethan.

Es giebt zwar noch eine ganze Reihe von Problemen, welche in neuerer Zeit hinsichtlich der Structur und der Function der Spinalgaglien entstanden sind. Von diesen werde ich in Zusammenhang mit der obigen Fragen nur ein paar kurz berühren. In den nach der Ehrlich'schen Methode behandelten Spinalganglienzellen erhält man hier und da, oft sogar in grosser Menge, eine Färbung des Zellenprotoplasmas in der Gestalt von Körnchen und Fäserchen; v. A. tritt diese Färbung nach der Fixirung in pikrinsaurem Ammoniak hervor. Dogiel, welcher diese Fibrillirung mit ihren Körnchen zuerst (in d. J. 1896 und 1897) beschrieben hat, unterscheidet eine gewisse Regelmässigkeit in ihrer Anordnung; man kann, sagt er, sich leicht davon überzeugen, dass in der peripherischen Zellzone die Körnchenreihen stets Parallelkreise, in dem übrigen, tiefer gelegenen Zelltheile aber umgekehrt Meridiane beschreiben; unter Hinweis auf seine sehr distincte Abbildungen fügt er hinzu: Auf solche Weise bilden die Körnchen im Protoplasma einer jeden Ganglienzelle zwei Systeme von Reihen oder Fäden, welche sich unter mehr oder weniger rechten Winkeln schneiden.

Ich habe die fragliche Körnchen- und Fibrillenanordnung in den Spinalganglienzellen oft und auch bei starker Vergrösserung studirt, muss aber gestehen, dass ich nie eine solche Regelmässigkeit wahrzunehmen vermochte; am Zellenpole war zwar eine gestreifte Anordnung nachzuweisen, im übrigen Zellenkörper aber nicht. Die

Körnchen sind in dem letzteren zwar in Reihen gruppirt, diese Reihen verlaufen aber in sehr verschiedener Richtung; oft sieht man einen sie verbindenden, äusserst feinen Faden, der sich, sofern ich recht gesehen habe, hier und da dichotomisch theilt; es ist aber sehr schwer, hierüber ins Reine zu kommen. In den Fig. 10—12 der Taf. XIII habe ich nach meinen Präparaten einige Partien dieser Körnchen- und Fibrillenfärbung wiedergegeben.

Auf dem Anatomencongresse in Pavia in diesem Jahre legte Golgi einige Beobachtungen seines Schülers G. Sala über eigenthümliche, mittelst der Golgi-Veratti'schen (Kaliumbichromat-Osmiumsäure-Platinchlorid-) Methode dargestellte Structuren der Myelinscheide der Nervenfasern vor. In der periaxillären Schicht dieser Scheide zeigt sich ein System von gewundenen, mannigfach in einander geschlungenen, zu den von Golgi beschriebenen Stützapparaten in Beziehung stehenden Fäden. Schon längst (1884) sind — im Anschluss an den Meister — von einem anderen Schüler Golgi's, C. Mondino, in der Scheide mit der Golgi'schen Methode Systeme von Spiralfasern gefunden und abgebildet worden.

Im Sommer 1899 traf ich nun bei meinen Studien über die Golgi'schen Netze der Spinalganglienzellen in der Markscheide der gröberen Nervenfasern, und zwar besonders oft und schön in der betreffenden Scheide des gewundenen Axencylinderfortsatzes dieser Zellen, aber auch in anderen Nervenfasern der Ganglien, eigenthümlichen Bildugen an, deren Natur ich mit dem Collegen M. v. Lenhossek, der mich im Herbste desselben Jahres auf einige Tagen in Stockholm besuchte, diskutirte, ohne dass wir zu einer bestimmten Ueberzeugung gelangen konnten. Es waren erstens ringförmige Bildungen, welche sich ungefähr wie »elastische» Ringfasern zeigten, indem sie ein glänzendes Aussehen darboten; sie hatten eine bräunlich gelbe Farbe; bald sah man sie isolirt, bald in Gruppen von 2, 3, 4 oder noch mehr zusammen liegen; ihre Richtung war gewöhnlich ganz quer um die Faser, bald auch ein wenig schlingernd; in der Regel waren sie von ganz scharfer, zuweilen aber auch von mehr verschwommener Contour. Sie kamen indessen nicht nur bei den breiteren, sondern hin und wieder auch bei den schmäleren Markfasern vor. Zuerst glaubte ich, dass sie an der Aussenseite der Schwannschen Scheide lagen, welche durch den Canadabalsam unsichtbar geworden war. Bei genauerem Studium zeigte es sich jedoch, dass sie ringförmigen Bildungen der Markscheide angehörten, d. h. in ihrer Substanz, in der Regel aber in der äusseren oberflächlichen Schicht derselben lagen. In der That erinnern sie so sehr an die von Rezzonico in den Markfasern des Rückenmarks und von Golgi in peripherischen Markfasern erwähnten, v. A. aber an die von Mondino beschriebenen und abgebildeten Bildungen, dass sie wohl als mit diesen identisch angesehen werden müssen. Während aber diese Forscher die Fasern als *spiralförmig*, also unter einander zusammenhängend darstellen, sind die von mir gesehenen stets *nur ringförmig*, d. h. die ringförmigen Touren hängen unter einander *keineswegs in Spiralen* zusammen. Ich füge hier einige meiner Abbildungen derselben bei (Taf. XV Fig. 15, 16, 17 und 18).

Was nun diese Bildungen bedeuten, kann ich nicht entscheiden. Sie sind ebenso mystisch wie so viele andere Produkte der an solchen so reichen Myelinscheide. Ich versuchte mehrmals zu eruiren, ob sie in irgend einer Weise etwas mit den Lanterman'schen Unterbrechungen zu thun haben; indessen spricht schon ihre Gruppirung, v. A. wenn sie sehr dicht liegen, dagegen.

Zu derselben mystischen Kategorie muss ich auch die von Sala beschriebenen Längsfasern und Netze in der inneren Schicht der Markscheide rechnen. Ich habe solche Bildungen oft gesehen und bin über ihre Anordnung und oft scharfe Zeichnung erstaunt gewesen; ihr natürliches Wesen ist mir aber stets zweifelhaft geblieben, weshalb ich sie bis auf Weiteres als in irgend einer Weise künstlich entstanden betrachten muss, obwohl ich gerne zugestehe, dass dies keine wirkliche Erklärung ihrer Entstehung ist. Man darf sie aber nicht mit den von mir oben beschriebenen und auf den Tafeln abgebildeten freien Nervenendigungen verwechseln, denn diese liegen zwischen den Nervenfasern, an der Aussenfläche der Schwannschen Scheiden, welche sie zuweilen sogar umspinnen. In den Fig. 12—14 der Taf. XV sind, ausser den oben angeführten, noch einige solche Fasern wiedergegeben. Die von Sala beschriebenen Bildungen scheinen dagegen in den inneren Schichten der Markscheide ihren Platz zu haben. In Zusammenhang hiermit möchte ich auch erwähnen, dass ich mit der Golgischen Methode oft in schönster Weise an der Innenseite der Markscheide eine sehr dünne kontinuirliche, fast homogene Schicht braun gefärbt erhalten habe, welche sowohl aussen als innen als scharf kontourirt erschien.

VI.

Zur Kenntniss der Gehörschnecke.

Seit ich mein monographisches Werk über das Gehörorgan der Wirbelthiere[1]) veröffentlichte, ist die histologische Technik in bedeutendem Masse ausgebildet worden, und zwar v. A. hinsichtlich der Einbettungs-, Schneide- und Färbungsverfahren.

Was die Endigungsweise des Gehörnerven betrifft, so habe ich seit dem J. 1892 in einer Reihe von Mittheilungen[2]) Ergebnisse publicirt, welche mit der Golgi'schen Chromsilbermethode gewonnen worden sind, und andere Forscher, v. A. van Gehuchten und v. Lenhossék — und zwar ersterer betreffs der Schnecke und letzterer betreffs der Maculæ und Cristæ ac. — haben sich, auf eigene gleichartige Befunde gestützt, bald meinen schon im II. Bande der oben genannten Monographie dargestellten Ansichten hinsichtlich der freien Endigung der Nerven angeschlossen.

Es ist jedoch schon lange meine Absicht gewesen, an dem inneren Gehörorgan auch andere neuere technische Methoden zu prüfen, und ich habe im vorigen Jahre der Gesellschaft d. schwed. Aerzte[3]) eine Reihe von Ergebnissen mitgetheilt, welche mit solchen Verfahren erhalten worden sind. Es ist v. A. die ausgezeichnete Eisen-Hämatoxylinmethode von Martin Heidenhain, welche mir bei diesen Untersuchungen nützlich war. Von den mit ihr gewonnenen Ergebnissen werde ich hier ein paar von den wichtigeren, welche die Structur der Schnecke betreffen, kurz mittheilen. Ich werde mich hierbei v. A. auf den Bau der *äusseren Cortischen* und der *Deitersschen* Zellen beschränken.

Als Untersuchungsobjecte wurden vorzugsweise die Schnecken von jungen Katzen und Kaninchen gewählt. Die frei präparirten frischen Schnecken wurden entweder mit dem Flemming'schen Chrom-Osmium-Essigsäuregemisch oder Sublimatlösung, oder mit dem Rabl'schen Pikrin-Sublimat-, dem Perennyi'schen oder dem Carnoy'schen Gemisch behandelt. Als die beste Härtungsflüssigkeit erwies sich die Flemming'sche; v. A. erhalten sich darin die Cortischen Zellen besser als in den anderen Gemischen, was von dem Vorhandensein der Ueberosmiumsäure in diesem Gemisch herzurühren scheint. Die in Paraffin gemachten Schnitte wurden mit dem Heidenhain'schen Eisenhämatoxylin behandelt und mit Erythrosin o. dergl. nachgefärbt. Die Schnitte wurden in verschiedenen Richtungen gelegt.

Was die *Gestalt* und die *Anordnung* der äusseren *Cortischen* und der *Deitersschen Zellen* betrifft, so kann ich auf meine früheren Darstellungen verweisen, in welchen ich auch die diese Zellen betreffenden geschichtlichen Data ausführlich besprochen habe. Hier werde ich nur so viel davon wiedergeben, als nöthig ist, um die neuen Thatsachen beschreiben zu können. Nachdem einige Forscher diese Zellen als eine Art unter einander zusammen-

---

[1]) Gustaf Retzius, *Das Gehörorgan der Wirbelthiere*, I. Band 1881, II. Band 1884.

[2]) Gustaf Retzius, *Die Endigungsweise des Gehörnerven.* Biol. Unt., N. F., Band III (ersch. 24. Mai 1892) u. s. w.

[3]) Gustaf Retzius, *Undersökningar öfver hörselsnäckans byggnad.* Förhandl. v. Sv. Läkaresällsk. sammankomster 1899, s. 109.

hängende Zwillingzellen, andere aber (Rosenberg, Boettcher, Winiwarter) als zwei getrennte Zellenarten beschrieben hatten, legte ich zuerst in meiner Abhandlung »Zur Histologie der häutigen Gehörschnecke des Kaninchens» (im J. 1882)[1]) und dann in meiner angeführten Monographie (II. Band, 1884)[2]) mit Bestimmtheit dar, dass die Cortischen und die Deitersschen Zellen zwei ganz verschiedene Zellenarten sind, die sich nur mechanisch, durch Adhäsion, zum Theil mit einander verbunden zeigen, bei vorsichtiger Präparation aber, besonders nach Osmiumbehandlung, von einander leicht abgetrennt werden können[3]).

Sowohl diese Thatsache, wie auch meine übrige Darstellung dieser Zellenarten konnte ich nun vollständig bestätigen. Es blieben aber einige dunkle Punkte übrig, die zu einer erneuten Untersuchung aufforderten, indem es anzunehmen war, dass die Heidenhain'sche Hämatoxylinmethode dieselben vielleicht erläutern könnte.

Was die äusseren *Cortischen Zellen* betrifft, so fanden sich besonders zwei Partien die noch sehr unklar waren, nämlich der Hensen'sche Spiralkörper im oberen Ende der Zellen und der von mir entdeckte Körper am unteren Ende derselben. Es war ja doch möglich, dass sich in einem von diesen Körpern eine Sphäre mit Centralkörperchen fand, obwohl es sich von vornherein nicht gerade annehmen liess, dass in so hoch differenzirten Zellen noch solche Bildungen anzutreffen seien.

Ich hatte schon im vorigen Jahre eine Reihe von Präparaten bekommen, welche bei schönster Härtung in schwachem Chrom-Osmium-Essigsäuregemisch eine sehr distincte Hämatoxylinfärbung mit scharfer Differenzirung zeigen.

Die äusseren Cortischen Zellen sind bekanntlich echt cylindrisch, verschmälern sich aber etwas nach den oberen Enden zu, welche in bekannter Weise in je einem Loch der Lamina reticularis stecken und den hufeisenähnlich angeordneten Besatz kurzer Haare tragen; diese stabförmigen Haare sind in der Mitte der Curve des Hufeisens höher als an den Enden. Der Zellenkörper ist nach aussen hin von einer glashellen, dünnen ektoplasmatischen Membran umgeben, welcher inwendig rundliche kleine Körner anliegen; der übrige Zelleninhalt ist hell und offenbar recht dünnflüssig, was sich auch darin zeigt, dass die Zellen bei den meisten Behandlungsmethoden gerne zusammenfallen. Gegen das obere Ende hin verdichtet sich das Protoplasma zu einem nicht scharf begrenzten Körnerhaufen, in welchem die Eisen-Hämatoxylinbehandlung keine distincte Färbung hervorruft: keine Centrosomen sind darin angetroffen worden, aber auch keine anderen distincten Structuren. Der Hensen'sche Körper ist deshalb keineswegs so gestaltet, wie er von Hensen zuerst beschrieben wurde, sondern stellt, so viel sich sehen lässt, nur eine verdichtete Partie des Zellenprotoplasmas dar. Am unteren Ende der Zelle liegt stets der grosse, im Ganzen kugelige Kern, in welchem auch nur eine körnige Structur zu sehen ist; von diesen Körnern färben sich einige mit dem Hämatoxylin schwarz. Hier und da bemerkt man (Fig. A hier im Texte) am unteren Umfang der Kerne eine Abplattung oder sogar eine Einbuchtung, als ob die Kernmembran durch einen von aussen her andrückenden Körper eingedrückt wäre. Ein solcher Körper findet sich in der That am untersten Ende der Zelle, unter dem Kerne. Ich habe hier schon vor vielen Jahren eine verdichtete Protoplasmaansammlung beschrieben. Nach der erwähnten Behandlung (mit Flemmings Gemisch und Heidenhains Eisen-Hämatoxylin) findet man indessen in derselben keine distincte Färbung, keine Körner oder dergl., so dass man das Vorhandensein von einer Sphäre und Centralkörpern in ihr ausschliessen kann; die Substanz erscheint vielmehr als ein heller, fast homogener Körper, welcher das untere, verschmälerte, scharf abgegrenzte Ende der Cortischen Zellen ausfüllt und, wie eben erwähnt wurde, auch am Umfang des Kerns sehr oft eine Impression verursacht. Nach Allem zu schliessen, stellt dieser *subnucleäre Körper* eine eigenthümlich differenzirte Partie des Zellenprotoplasmas dar, welche sogar distincter und mehr abgegrenzt ist, als der obere oder Hensen'sche Körper. An isolirten, mit Ueberosmiumsäure und Rosanilin behandelten Cortischen Zellen habe ich diesen Körper auch als eine helle, distincte Bildung gesehen, welche durch das Rosanilin schwach roth gefärbt wird. In anderen, besonders den mit Chromsalzen behandelten Präparaten sieht

---

[1]) Gustaf Retziuz, *Zur Histologie der häutigen Gehörschnecke des Kaninchens.* Biologische Untersuchungen, 2. Jahrg., 1882.

[2]) Gustaf Retzius, *Das Gehörorgan der Wirbelthiere*, II. Band, 1884.

[3]) In dem Werke »Traité technique d'Histologie» von Ranvier finde ich die Angabe, dass ein junger Ohrenarzt, M. Baraton, der den Cursus von Ranvier im J. 1881 besuchte, in einer in demselben Jahre veröffentlichten Arbeit »Pathogénie des affections de l'oreille» gelegentlich erwähnt habe, dass auch Ranvier gefunden, dass die Zwillingzellen, die Cortischen und die Deitersschen Zellen, als zwei gesonderte Elemente zu betrachten sind. Ranvier fügt hinzu, dass ich wahrscheinlich von dem Resultate seiner Untersuchungen keine Kenntniss hatte. Dies trifft zu: ich hatte das Buch von M. Baraton damals, und ich habe es auch heute noch nicht gesehen. Was aber die von ihm erwähnten Data betrifft, so haben ja, wie ich oben hervorgehoben, mehrere Forscher schon früher die Ansicht von dem Getrenntsein der beiden Zellenarten ausgesprochen. In Betreff der Gestalt der Deitersschen sowohl als der Cortischen Zellen, v. A. ihrer unteren Partien, wie sie einige Jahre später, d. h. nach 1884, von Ranvier dargestellt wurden (siehe z. B. seine Fig. 335), habe ich recht viel einzuwenden.

er körniger aus, ist aber in jeder Zelle vorhanden und besitzt fast immer dieselbe Grösse und Gestalt. Dass die Cortischen Zellen, die oben in der Lamina reticularis und unten an den Deitersschen Zellen haften, im Uebrigen in dem Nuel'schen Raum frei und schief aufgehängt sind, ebenso dass sie in den verschiedenen Abtheilungen des Schneckengangs eine etwas verschiedene Grösse und Gestalt zeigen, habe ich in der oben genannten Monographie hinreichend deutlich dargethan, weshalb ich hier auf dieselbe verweise.

Ich gehe jetzt zu der Besprechung der *Deitersschen Zellen* über. Durch die neueren Behandlungsmethoden wird die von mir in den Jahren 1882 und 1884 gelieferte Darstellung derselben in jeder Hinsicht bestätigt. Sie bilden also Elemente, welche im Cortischen Organ mit sechseckiger Fussplatte von der Membrana basilaris in schiefer Richtung nach innen-oben bis an die Lamina reticularis emporsteigen, deren meistens acht- oder biscouitförmige Phalangenplatten die oberen Enden dieser Zellen bilden. An jeder Deitersschen Zelle lassen sich vier Abtheilungen unterscheiden, nämlich der *untere*, helle, homogene, kernführende, der *mittlere*, dunklere, körnige und der *obere*, verschmälerte Theil sowie die *Phalangenplatte*. In dem unteren hellen Theil sieht man keine andere Structur des Inhalts als eine sehr dünne ektoplasmatische Schicht und in dem inneren Umfang derselben (nahe an ihrer inneren Fläche) den von mir früher beschriebenen glänzenden Faden, welcher offenbar aus mehreren feinen Fädchen besteht; dieser Faden befestigt sich an der Membrana basilaris, ohne mit ihr eine structurelle Verbindung einzugehen, auch verbreitert er sich konisch und verästelt er sich zuweilen etwas vor seiner Befestigung an der Membran; diese hellen unteren Theile der Deitersschen Zellen füllen den betreffenden Raum des Cortischen Organs aus, indem sie in alternirenden Reihen dicht an einander gedrängt stehen. Bei den meisten Präparationsmethoden schrumpften aber gerade diese Zellentheile zusammen; in Folge dessen erscheinen sie sehr oft strangförmig und etwas körnig. Die meisten Autoren haben früher diesen geschrumpften Zustand als natürlich aufgefasst und die Zellen in diesem Zustande beschrieben und abgebildet.

Am oberen Ende dieser Partie liegt, bald etwas höher, bald etwas tiefer, der grosse sphärische Kern, welcher feinkörnig und mit nur einigen etwas grösseren, sich durch das Hämatoxylin stärker färbenden Körnern versehen erscheint.

Die mittleren dunkelkörnig-protoplasmatischen Partien der Deitersschen Zellen sind, wie ihre unteren Zellentheile, dick und breit und empfangen an ihrem inneren-oberen Umfang in einer schalenförmigen Einsenkung die unteren abgerundeten Enden je einer Cortischen Zelle. Nach oben hin richten sich die mittleren Zellenpartien nach der Seite, und zwar nach der Schneckenspitze hin, indem sie sich spindelförmig verschmälern und in die oberen strangförmigen Fortsätze, welche den oberen Theil der Zellen bilden, übergehen. Diese Fortsätze laufen in schiefer Richtung weiter, indem sie zwei Cortische Zellen passiren und am Umfang der dritten Zelle in je eine Phalangenplatte übergehen.

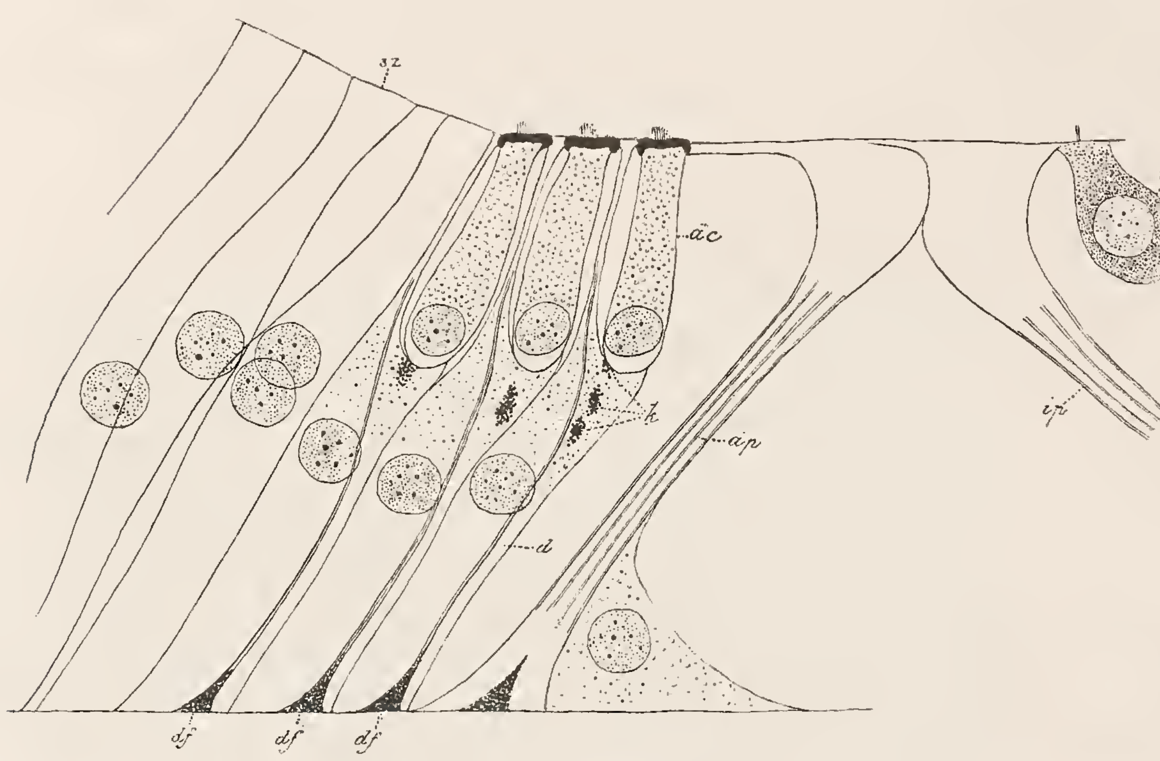
Der im unteren Theil der Deitersschen Zellen beschriebene Faden läuft, wie ich früher beschrieben habe, auch durch den mittleren und oberen Zellentheil, und er ist bis in die Platte hinein zu spüren; am Rande der Platte sieht man bekanntlich einen glänzenden Saum.

Diese gedrängte Beschreibung der Deitersschen Zellen stimmt nun vollständig mit meinen früheren Darstellungen derselben überein. Nun fragt es sich aber, ob nicht die neueren Methoden unsere Kenntniss zu erweitern vermögen. In der That hat mich die Heidenhain'sche Hämatoxylinfärbung zu einigen Thatsachen geführt, welche früher nicht bekannt waren. Durch sie färbt sich erstens der erwähnte Faden recht intensiv schwärzlich, und man erkennt hierdurch noch sicherer seine von mir schon früher hervorgehobene Zusammensetzung aus mehreren Fädchen; besonders am optischen Querschnitte der Zellen zeigt sich der Faden als von 2, 3 oder 4 Fädchen gebildet; vielleicht sind noch mehr solche Fädchen vorhanden, doch gehen wenigstens 4 in seine Zusammensetzung ein; die Fädchen legen sich aber in der Regel so dicht an einander, dass man sie nicht isolirt zu sehen vermag. Diese Dunkelfärbung der Fäden ist v. A. am unteren konischen Fussende derselben ausgesprochen, und an diesem Ende sieht man oft einen kleinen körnigen Zapfen, welcher bei der Differenzirung die Farbe am längsten behält.

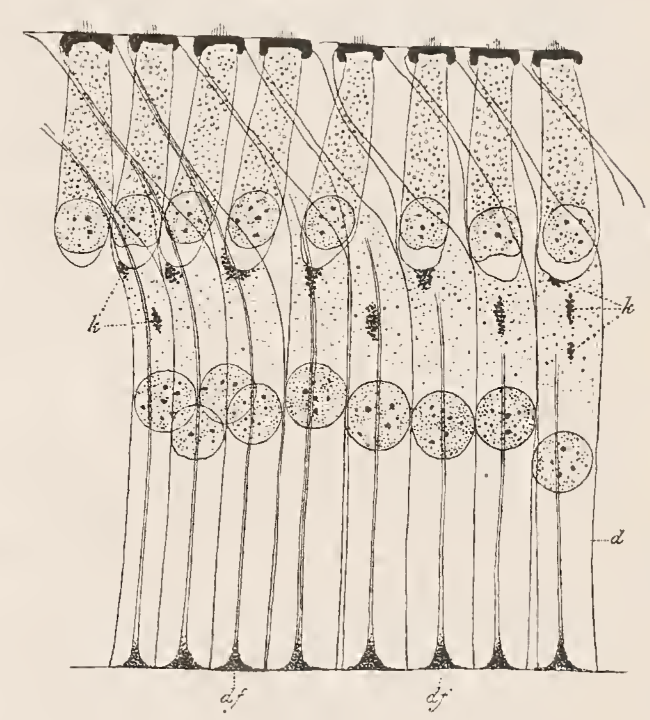
Am oberen Ende der Deitersschen Zellen färben sich ferner sehr intensiv die Randsäume der Phalangenplatten, wodurch die oberen Enden der Cortischen Zellen mit einem schwarzen Rahmen eingefasst erscheinen (Fig. A und B hier im Texte).

Das eigentlich interessante aber, was ich in den Deitersschen Zellen gefunden habe und was mich veranlasst hat, diesen Bericht zu liefern, ist ein bisher unbekannter Körper, welcher in dem mittleren, dicken, dunkelprotoplasmatischen Theil der Zellen belegen ist. In einer Reihe von sehr schön fixirten Präparaten, welche in Flem-

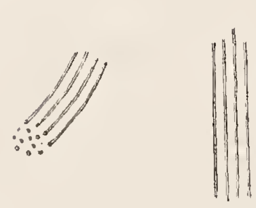
ming'schem Gemisch gehärtet, nach Paraffineinbettung dünn mikrotomirt und nach der Heidenhain'schen Hämatoxylinmethode gefärbt worden sind, fand ich nämlich *in jeder Deitersschen Zelle eine sehr distincte, schwarz gefärbte Körneransammlung* (Fig. A und B hier im Texte). Diese Körner befinden sich in den Zellen in etwas verschiedener Höhe; bald liegen sie etwas tiefer hinab, ungefähr in der Mitte zwischen dem oberen Umfang des Kerns der Deitersschen Zelle und dem unteren Ende der anhaftenden Cortischen Zelle; bald zeigen sie sich höher oben, und zwar in der nächsten Nähe des unteren Endes der Cortischen Zelle, so dass sie dasselbe ganz nahe berühren. In der Regel liegen die Körner dicht gedrängt, zu einer Masse angesammelt; zuweilen sind sie aber in zwei oder sogar drei besondere, kleinere Gruppen getrennt, die sich dann in verschiedener Höhe des Zellenkörpers belegen zeigen. Die schwarz gefärbten Körnchen sind zwar sehr distinct, ohne verschwommene Grenzen gegen die Umgebung, aber auch sehr klein, und sie liegen so dicht beisammen, dass es nicht möglich ist, sie genau zu zählen; sie sind jedoch recht zahlreich, wenigstens zu 20—30 zu berechnen.



B.



A.



C.

Fig. A. Verticaler Längsschnitt des Cortischen Organs (vom Kaninchen) durch die Region der äusseren Cortischen *(äc)* und der Deitersschen *(d)* Zellen; *df* die Stützfäden, *k* die Körnchenkörper in den Deitersschen Zellen.

Fig. B. Verticaler Radialschnitt (Querschnitt) desselben Organs; *äc* äussere Cortische Zellen, *d* Deitersche Zellen mit Stützfäden *(df)* und Körnchenkörpern *(k)*; *äp* äussere und *ip* innere Cortische Pfeilerzelle; *ic* innere Cortische Zelle; *sz* Hensensche Stützzellen.

Fig. C. Zwei Partien von äusseren Cortischen Pfeilerzellen mit der Faserung.

Alle Figuren sind bei Zeiss' Apochr. Hom. Imm. 1.30 Ap. und Komp. Ocul. N:r 12 gezeichnet.

Was stellt nun dieser eigenthümliche Körnchenkörper dar? Anfangs glaubte ich, in ihm ein Centrosomencomplex vor mir zu haben. Bald wurde mir aber diese Deutung zweifelhaft, und zwar aus mehreren Gründen. Die Deitersschen Zellen sind theils hoch differenzirte Zellen, in denen ein Fund von echten Centrosomen zwar nicht unmöglich ist, sich ohne sichere Beweise aber nicht annehmen lässt. Die Anzahl der Körnchen ist auch etwas zu hoch, und keine eigentliche Sphäre ist sichtbar; die Lage des Körnchenkörpers gerade in der Partie der Zelle, welche ein echtes protoplasmatisches Aussehen darbietet, spricht jedoch etwas zu Gunsten einer Deutung der Körner als Centrosomen.

Wenn diese Körner aber nicht Centrosomen sind — was sind sie dann? Mit dem die ganze Zelle durchlaufenden, färbbaren Faden haben sie keine Verbindung. Sie behalten auch bei der Differenzirung ihre Farbe intensiver als der Faden, denn wenn dieser schon entfärbt ist, sind sie noch ganz schwarz.

In Folge dessen lag es wohl nahe anzunehmen, dass hier, wie es hin und wieder in anderen dickeren Zellen geschieht, centraler belegene Partien später entfärbt werden oder dass im Ganzen einzelne Theile des Zellenprotoplasmas die Farbe stärker festhalten. In solchen Fällen sind aber gewöhnlich die Grenzen der gefärbten Partien nicht scharf, sondern mehr verschwommen.

Da mir die fragliche Structur von Interesse zu sein schien, ich aber die Frage von ihrem Wesen nicht entscheiden konnte, entschloss ich mich, mich an einen Collegen um Rath zu wenden, und zwar an den Collegen, welcher gerade auf dem Gebiete der betreffenden Färbungsmethode die grösste Erfahrung besitzt, an Professor Martin Heidenhain. Derselbe ist mir nun auch in liebenswürdigster Weise entgegengekommen und hat mir schriftlich seine Ansichten über die in dem fraglichen Präparate sichtbare Structur mitgetheilt. Mit seiner Genehmigung veröffentliche ich hier einen Auszug seines betreffenden Schreibens v. 17. VI. 1900:

»— — — Und nun zu Ihrem schönen Präparate. Diese Färbung ist seit 9 Jahren in meinen Händen; ich habe massenhafte Präparate von den verschiedensten Objecten angefertigt und danach kann ich Ihnen versichern, dass Sie in den fraglichen Gebilden sicherlich nichts Zufälliges, sondern etwas Specifisches haben. Sie haben eine Entdeckung gemacht, von der sich nur fragt was sie bedeutet. Die Schwärzung der basalen Zellenenden ist etwas Gewöhnliches und, wie Sie schon bemerken, auch an den Deitersschen Zellen vorhanden. Sie hat aber immer verschwommene Grenzen. Diese Körnchengruppen, die Sie aufgefunden haben, sind aber haarscharf umgrenzt und liegen in einem Theil des Zellenleibes, in welchem derartige Erscheinungen *nie* ohne specifische Ursache auftreten. Es ist nicht möglich zu entscheiden was vorliegt. Ich gestehe frei, dass diese Dinge sehr ähnlich aussehen gewissen Centralkörpergruppen, doch fanden wir *bisher* in Epithelzellen immer nur eine *beschränkte* Anzahl von Centralkörpern in einem Mikrocentrum vereinigt. Hier jedoch haben wir eine wechselnde Körnchenmenge und die ganze Gruppe ist von sehr verschiedener Form. Ihre Lage jedoch wäre, wenn wir sie als Centralkörper rechnen würden, nichts auffälliges. Dass überhaupt an Centralkörper gedacht werden kann, hat darin seinen Grund, dass offenbar im Umkreise der Körnchen ganz deutliche homogene Plasmaansammlungen vorkommen, wie wir sie als Sphären kennen. Doch sind diese Erscheinungen in dem Präparate einstweilen noch zu zart, als dass man ein sicheres Urtheil fällen könnte[1]).

Liegen keine Centralkörper vor und sind diese Gebilde Analoga einer schon bekannten histologischen Erscheinungsweise, dann würde ich weiterhin an jene Gruppe von räthselhaften Körpern denken, welche früher als 'Basalfilamente' bezeichnet nur in den Füssen der Epithelzellen gefunden, später aber auch in dem oberen Theil der Darmepithelzellen von mir gesehen wurden. Diese Körper sind nicht immer deutlich fädiger Natur, sondern stellen sich auch unter körnigen Klumpen vor. Mehr weiss ich über die Angelegenheit nicht zu sagen.»

Zu diesen Aeusserungen meines hochverehrten Freundes und Collegen habe ich Nichts von Wichtigkeit hinzuzufügen. Ich besitze von derselben Schnecke eine Reihe von Schnitten, von welchen die meisten das Cortische Organ tangential, einige aber auch radial getroffen haben. In jeder Deitersschen Zelle dieser Schnitte zeigt sich, sobald nämlich der mittlere Theil der Zelle intact ist, der fragliche Körnchenkörper in scharf gefärbtem Zustande vorhanden; in den meisten ist der lange Zellenfaden (der Stützfaden oder der Retzius'sche Faden von Rauber) schon grösstentheils entfärbt; hier und da hat er aber noch eine schwärzliche Farbe.

Es ist nicht meine Absicht, hier eine Reihe anderer das Gehörorgan betreffende Probleme zu berühren, ich hoffe aber, auf sie noch einmal zurückzukommen. Doch will ich hier in Zusammenhang mit der Darstellung der Deitersschen Zellen hervorheben, dass, gerade wie die Fäden dieser Zellen, die Fäden der Cortischen Pfeilerzellen durch das Eisenhämatoxylin recht intensiv schwarz gefärbt werden. Man kann die Zusammensetzung der Pfeiler aus einzelnen feinen Fäden in solchen Präparaten sehr schön sehen, oder, richtiger, man kann nachweisen, dass die Pfeiler eine Anzahl feine Fädchen in sich enthalten, und dies sowohl wenn man die Pfeiler in der Längenansicht wie im optischen Querschnitt studirt. Im optischen Querschnitt (Fig. C hier im Texte) lässt sich bei stärkster Vergrösserung ihre Anzahl so ziemlich genau bestimmen, und zwar zu ungefähr 14 bis 15; sie liegen nicht dicht gedrängt, sondern durch hellere Partien getrennt und in ziemlich gleichen Abständen von einander. In der Längenansicht (Fig. C) sieht man sie auch schön durch die hellere Zwischensubstanz getrennt, und kann

[1]) »Sind die Körnchen wirklich ein Microcentrum, so ist dasselbe in Beziehung auf die Function dieser Zellen specifisch modificirt und angepasst.»

man sie als gestreckte Fädchen verfolgen. Sie stellen offenbar Differenzirungen des Zellenprotoplasmas dar. Auf die Zusammensetzung der übrigen Partien der Pfeilerzellen und damit auch auf die eigenthümlichen, besonders von Schwalbe und in neuester Zeit von Joseph beschriebenen Körper am Kopftheile der Pfeilerzellen, werde ich hier nicht eingehen; diese Körper sind nämlich beim Kaninchen und bei der Katze in keiner Weise so schön ausgebildet wie beim Meerschweinchen, bei welchem Thier die genannten Autoren sie besonders studirt haben, und wo auch ich sie oft in prägnanter Weise entwickelt gesehen habe. Nur will ich hinzufügen, dass ich, in Uebereinstimmung mit Joseph, am Fussende der äusseren Pfeilerzellen mit Eisenhämatoxylin in schöner Weise den von ihm beschriebenen konischen körnigen Zapfen, am Fussende der inneren Pfeilerzellen aber, wie auch dieser Forscher, kein solches Gebilde gefärbt erhalten habe.

VII.

Zur Kenntniss des sensiblen und des sensorischen Nervensystems der Würmer und Mollusken.

Taf. XVI–XXII.

Nachdem M. von Lenhossék in den J. 1891 und 1892 mittelst der Golgi'schen Methode die wichtige Entdeckung gemacht hatte, dass im Hautepithel der *Lumbricinen* massenhaft zerstreute Zellen liegen, deren peripheres Ende an die Oberfläche tritt, während von dem centralen Ende derselben eine lange feine Faser ausläuft, welche frei in den Bauchganglien endigt, und somit nachgewiesen war, dass diese Zellen als eine Art sensibler, peripherer Nervenzellen aufzufassen sind — eine Entdeckung, die ich bald danach in jeder Hinsicht bestätigen konnte — so galt es, zu eruiren, ob diese Einrichtung auch bei anderen Würmern vorhanden ist und wie sich die Sache im Ganzen bei den Evertebraten verhält.

Bei den *Polychäten*, bei denen diese Frage noch recht dunkel war, hatte ich zwar bei anderen Untersuchungen mittelst der Methylenblaufärbung mitunter in der Haut eigenthümliche Elemente wahrgenommen, nämlich spindelförmige Zellenkörper, deren schmales centrales Ende centralwärts lief, ohne weiter verfolgt werden zu können. Bei erneuerter Untersuchung fand ich bald nachher, im J. 1892, dass in der Epidermis der ganzen Körperhaut von Nereis und anderen polychäten Würmern zerstreute spindelförmige Zellen liegen, deren peripheres Ende durch die Cuticularöffnungen ragt, während die kernführenden Zellenkörper meistentheils unter der Epidermisschicht belegen sind und ihren feinen centralen Fadenfortsatz zu der Bauchganglionkette senden, um ihn in ihr frei endigen zu lassen. Dass in diesen Zellen eine dem peripheren sensiblen Nervensystem der Lumbricinen homologes sensibles System vorliegt, war ja ersichtlich, obwohl es insofern modificirt ist, als die Zellenkörper hier nicht, wie bei den Lumbricinen, noch in der Epidermisschicht liegen, sondern mehr oder weniger weit unter sie hinabgerückt, d. h. centralwärts geführt sind. Ich fand die fraglichen peripheren Sinnesnervenzellen nicht nur in der Körperhaut, sondern auch in den Antennen. Zu gleicher Zeit legte ich auch dar, dass sich bei den *Mollusken* (Limax, Arion) ein dem der Polychäten ganz ähnliches Sinnesnervenzellensystem findet, indem die schon früher von Flemming beschriebenen spindelförmigen Zellen der Haut, welche einen centralen feinen Fortsatz aussenden, dieses System bilden. Solche Sinnesnervenzellen fanden sich nun überall in der Körperhaut, und v. A. reichlich an den Enden der Fühler. Auch bei den Mollusken sind die kernführenden Körper dieser Sinnesnervenzellen grösstentheils unter der eigentlichen Epidermisschicht belegen; an einigen Stellen konnte ich die centralen Ausläufer in nervöse Ganglien hinein verfolgen.

Endlich wies vom Rath nach, dass die schon längst von v. Leydig und Claus beschriebenen bipolaren Zellen in der Haut der *Crustaceen* von ähnlicher Natur sind, was Bethe, ich und Emil Holmgren bald nachher bestätigen konnten.

Bei Würmern, Mollusken und Crustaceen war es also dargethan, dass sich in oder etwas unter der Hautepidermis ein sensibles Nervensystem von Sinnesnervenzellen befindet, welche nach der Körperoberfläche hin je

einen peripheren und nach dem Centralnervensystem hin je einen centralen Ausläufer aussenden. Für v. LENHOSSÉK und mich war eben die *principielle* Thatsache das Wichtigste; bei unseren Untersuchungen übersahen wir auch die wirkliche Anordnung und Gruppirung der Sinnesnervenzellen. Es ist indessen dieses Uebersehen erklärlich theils dadurch, dass uns die betreffende frühere Litteratur nicht bekannt war, so dass wir aus ihr keine Fingerzeige erhielten, theils und v. A. aber durch den Umstand, dass wir bei den Lumbricinen nur die Golgi'sche Methode anwandten und durch diese Methode gewöhnlich in der Haut dieser Thiere nur *einzelne* Sinnesnervenzellen gefärbt werden.

Indessen waren von FR. E. SCHULZE und MOISISOVICS [1]) schon im J. 1877 bei den Lumbricinen Hautsinnesorgane entdeckt worden, und zwar in der Gestalt von Zellenknospen in der Oberlippe und dem Kopfsegment. UDE [2]), VEJDOVSKY [3]) und CERFONTAINE [4]) hatten dann die Verbreitung und den Bau dieser Organe etwas eingehender beschrieben. Im J. 1894 erschien weiter eine Arbeit von R. HESSE [5]), in welcher dieser Forscher zeigte, dass die LENHOSSÉK'schen Sinneszellen in Sinnesorganen vorhanden sind, welche den von den genannten anderen Forschern schon beschriebenen entsprechen; solche Sinnesorgane sind nach HESSE über alle Segmente des Thieres verbreitet, und zwar grösstentheils in einer ganz bestimmten Anordnung, indem sie in jedem Segmente auf drei Gürteln liegen, die um das Segment herumlaufen; sie sind jedoch auf die drei Gürtel nicht gleichmässig vertheilt, indem der mittlere Gürtel bei Weitem die grösste Anzahl der Sinnesorgane hat. Im folgenden Jahre veröffentlichte FANNY LANGDON [6]) ihre Untersuchungen mit der Golgi'schen Methode und anderen Härtungs- und Färbungsmethoden, aus welchen Untersuchungen ebenfalls hervorging, dass die von v. LENHOSSÉK und mir beschriebenen Sinnesnervenzellen sämmtlich in Sinnesorganen stehen, die in der Epidermis der ganzen Körperhaut und auch im Schlunde nach bestimmten Regeln angeordnet sind. Schon vorher hatte indessen SMIRNOW [7]) dargethan, dass ausser den Sinnesnervenzellen die Epidermis auch freie Nervenverästelungen enthält, welche Entdeckung von mir [8]) und LANGDON [6]) bestätigt wurde.

Der letzte Forscher auf diesem Gebiet, J. HAVET [9]), schliesst sich in Betreff der Verhältnisse bei Lumbricus den Darstellungen von v. LENHOSSÉK und mir vollständig an, ohne das Vorhandensein der eigentlichen Sinnesorgane zu erwähnen.

Aber nicht nur bei den Oligochäten, sondern auch bei den *Polychäten* ist auf das Vorkommen von zusammengesetzten Sinnesorganen urgirt worden. C. SEMPER entdeckte im J. 1876 bei Anneliden die Seitenlinie und vergliech sie mit der Seitenlinie der Vertebraten. U. A. beschrieb dann EISIG in seiner grossen Monographie der Capitelliden [10]) die Seitenorgane und ausserdem noch andere, einfachere, über den Körper zerstreut liegende Sinnesorgane, er war aber nicht geneigt, der von SEMPER angenommenen Homologie der Seitenorgane und der Seitenlinie der Vertebraten beizupflichten.

Nachdem ich nun, wie oben angedeutet wurde, im J. 1892 [11]) mittelst der Methylenblaufärbung die über die ganze Körperoberfläche zerstreuten Sinnesnervenzellen dargestellt und im J. 1895 [12]) neue Beiträge zu dieser Frage veröffentlicht hatte, hat im J. 1898 MARGARET LEWIS [13]) bei der Untersuchung zweier Polychäten, Axiothea torquata und Clymene producta (Fam. Maldanidæ), gefunden, dass die Sinneszellen in der Epidermis nicht isolirt, sondern nur in zahlreichen vielzelligen Sinnesorganen vorkommen. Die Sinneszellen dieser Organe seien den von mir bei Nereis beschriebenen, isolirt vorkommenden Zellen ähnlich; am peripheren Ende derselben wurde je ein

---

1) AUG. V. MOISISOVICS, *Kleine Beiträge zur Kenntniss der Anneliden.* Sitz.-Ber. d. K. Ak. d. Wiss. in Wien, Bd 76, 1877 und *Zur Lumbricidenhypodermis*, Zool. Anzeiger, Jahrg. 2.

2) HERM. UDE, *Ueber die Rückenporen der terricolen Oligochäten.* Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd 43.

3) FRANZ VEJDOVSKY, *System und Morphologie der Oligochäten*, Prag. 1884.

4) PAUL CERFONTAINE, *Recherches sur le système cutané et sur le système musculaire du Lombric terrestre.* Archives de Biologie, T. X, 1890.

5) RICHARD HESSE, *Zur vergleichenden Anatomie der Oligochäten.* Tübinger Zoologische Arbeiten, 1. Band, N:o 3, 1894.

6) FANNY E. LANGDON, *The Sense-organs of Lumbricus agricola.* HOFFM., Journ. of Morphology, Vol. XI, N:o 1, 1895.

7) AL. SMIRNOW, *Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms.* Anatomischer Anzeiger, IX. Band, N:r 18, 1894.

8) GUSTAF RETZIUS, *Die SMIRNOW'schen freien Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms.* Anatomischer Anzeiger, X. Band, N:r 3 und 4, 1894.

9) J. HAVET, *Structure du système nerveux des annélides, Nephelis, Clepsine, Hirudo, Lumbriculus, Lumbricus* (Méthode de Golgi), La Cellule, T. 17, 1, 1899.

10) H. EISIG, *Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel* etc. Fauna und Flora des Golfes von Neapel., XVI, 1887.

11) GUSTAF RETZIUS, *Das sensible Nervensystem der Polychäten.* Biolog. Untersuch. N. F., IV. Band, 1, 1892.

12) GUSTAF RETZIUS, *Zur Kenntniss des Gehirnganglions und des sensiblen Nervensystems der Polychäten.* Biolog. Untersuch. N. F., VII. Band, 1895.

13) MARGARET LEWIS, *Studies on the central and peripheral nervous system of two Polychæte Annelids.* Procedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. 33, N:o 14, 1898.

Sinneshaar gesehen, der centrale Ausläufer konnte aber nicht bis zum Ende verfolgt werden; der Zellkörper mit dem Kerne wurde nie unter den unteren Enden der Epidermiszellen liegend angetroffen.

Angesichts dieser Angaben von Margaret Lewis ist es mir lange wünschenswerth erschienen, bei Nereis eine Nachuntersuchung zu machen, um zu erfahren, ob in der That auch bei ihnen vielzellige Sinnesorgane vorkommen, zumal ich von den Antennen Abbildungen aus dem J. 1895 besass, in welchen gewisse Gebilde als solche Organe gedeutet werden konnten. Ich theile hier im Text ein paar solche ältere Figuren mit, die ich zu jener Zeit nicht veröffentlichen wollte, weil ich sie nicht sicher zu deuten vermochte (Fig. A und B). Sie scheinen mir noch interessant zu sein, indem sie die peripheren Fortsätze der Sinneszellengruppen wiedergeben.

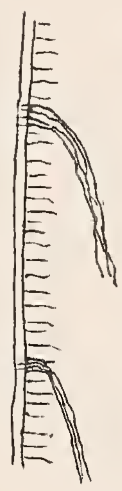


Fig. A. Randpartie eines Kopfcirrhus. Methylenblauinjection. Gez. bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgez. Tubus).



Fig. B. Partie von der Oberfläche eines Kopfcirrhus. Methylenblauinjec. Gez. bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgez. Tubus).

Es war ja möglich, dass ich durch die elective Färbungsweise der Methylenblaufärbung — gerade wie bei Lumbricus durch die entsprechende Wirkungsweise der Golgi'schen Methode — dazu veranlasst worden bin, nur das Vorkommen isolirter Sinnesnervenzellen anzunehmen. Nachdem nun bei den Oligochäten das Vorhandensein von vielzelligen Sinnesorganen immer mehr erwiesen wurde, schien es mir daher wichtig zu sein, auch bei den Polychäten die Wahrheit zu finden, um so viel mehr, als auch bei den Hirudineen die fragliche Art von Organen seit lange nachgewiesen war.

Ich benutzte deshalb bei einem Aufenthalt im August d. J. auf der schwed. zoologischen Station zu Kristineberg in Bohuslän die Gelegenheit, die Polychäten von Neuem zu untersuchen, und erwählte auch diesmal zum hauptsächlichsten Object die *Nereis diversicolor,* welche dort in Menge zu Gebote steht.

In Zusammenhang hiermit habe ich aber diese Untersuchungen auch auf eine Reihe von anderen Evertebraten ausgedehnt, deren Ergebnisse ich jedoch diesmal nur zum kleinen Theil veröffentlichen werde.

Was die Untersuchungsmethoden betrifft, so wandte ich in erster Linie wieder die Ehrlich'sche vitale *Methylenblaumethode,* aber nicht alleine, an. Schon in einer früheren Mittheilung über Befunde bei dem Amphioxus[1]) habe ich hervorgehoben, dass die *Versilberungsmethode* hier und da noch Aufschlüsse geben dürfte.

A. Die Polychäten.

Taf. XVI—XX.

Mittelst der Methylenfärbung erhielt ich bald am ganzen Körper von *Nereis diversicolor* Bilder, welche meine Darstellungen vom J. 1892 und 1895 vollständig bestätigten. Ueberall an den Segmenten, sowohl an der dorsalen, als an der ventralen Fläche, färbten sich spindelförmige Zellen, deren ziemlich dicker, kernführender Zellenkörper meistens unter der Epidermisschicht (Hypodermis) liegt und deren ziemlich schmaler, peripherer Fortsatz die Körperoberfläche erreicht und durch die Cuticula hindurchtritt. Diese Zellen bilden nicht multicelluläre Sinnesorgane, sondern liegen, wie ich es früher beschrieben habe, *isolirt* und stellen die Sinnesnervenzellen dar, deren centraler Fortsatz zu den Ganglien der Bauchganglienkette geht, um in ihnen, dichotomisch getheilt, zu endigen. Solche Zellen stellen in der That den sensiblen Zellentypus nicht nur in den eigentlichen Segmenten dar, sondern auch in allen eigentlichen (grösseren) Parapodienlappen; jeder Parapodialanhang besteht hier aus sechs eigentlichen Lappen und ausserdem aus zwei kleinen Cirrhen (einem dorsalen und einem ventralen); an allen sechs Parapodial-

[1]) Gustaf Retzius, Biolog. Unters., N. F., Band VIII, 14, 1898.

lappen sind nur isolirte Sinnesnervenzellen nachzuweisen. In der Fig. 5 der Taf. XVI habe ich von einem solchen Parapodiallappen eine Partie von Sinnesnervenzellen wiedergegeben, deren periphere Fortsätze in ihrem natürlichen Verlaufe abgebildet sind: alle ziehen isolirt zu der Körperoberfläche. Hier und da kann man zwar eine Gruppe von mehreren an einander liegenden Zellenkörpern wahrnehmen, wie dies in der Mitte der Fig. 5 wiedergegeben ist, aber auch in solchen Fällen trennen sich die peripheren Fortsätze und endigen isolirt. Die allermeisten dieser Zellen sind echt bipolar mit einem ziemlich langen peripheren und einem sehr langen, viel feineren centralen Fortsatz; zuweilen trifft man aber Zellen, deren kernführender Zellenkörper noch einige feine Ausläufer aussenden (in Fig. 5, rechts, ist eine solche multipolare Zelle abgebildet); diese Ausläufer endigen bald frei.

Als ich nun zu dem Studium der *Antennen* überging, fand ich in den Methylenblaupräparaten manche einzelne gefärbte Zellen; es zeigte sich aber bei genauer Untersuchung, dass auch Gruppen von gefärbten Zellen vorkommen, deren Fortsätze Büschel bilden, welche zusammen an die Antennenoberfläche ziehen. In der Fig. 1 der Taf. XVI habe ich die Randpartie einer solchen Kopfantenne wiedergegeben, in welcher man derartige Sinnesnervenzellen-Gruppen sieht, deren periphere Fortsätze gemeinsam die Oberfläche erreichen. Diese Gruppen entsprechen offenbar den von Margaret Lewis beschriebenen »Sense organs»; dass man in den Gruppen bald nur wenige, bald mehrere bis viele Zellen in gefärbtem Zustande findet, ist offenbar die Folge der Launenhaftigkeit der Färbungsmethode: hierin liegt der Grund, dass ich früher die Gruppenanordnung der Zellen nicht sah. Nachdem ich aber nunmehr darauf aufmerksam geworden bin, habe ich viele Bilder bekommen, welche die Auffassung von Lewis bestätigen, Bilder, welche viel schöner sind, als die von ihr veröffentlichten. In der Fig. 2 ders. Taf. habe ich die Mittelpartie einer langen Antenne wiedergegeben, wo man in den beiden Randpartien solche Gruppen von Sinnesnervenzellen, aber auch einzelne solche Zellen in gefärbtem Zustande sieht, und in Fig. 3 ist noch eine Randpartie einer Antenne abgebildet, in welcher zwei Gruppen gefärbt sind. In Methylenblaupräparaten, welche etwas länger gelegen sind, verschwindet allmählig die Färbung der Sinnesnervenzellen; dagegen nehmen die eigentlichen Epidermiszellen eine blaue, feinkörnige Färbung in der Weise an, dass man, wenn man die Antennenoberfläche betrachtet, ein eigenthümliches Mosaik blauer, polygonaler Felder mit ungefärbten Maschen (Taf. XVI, Fig. 4) erblickt; diese Felder liegen gewöhnlich in langen, der Antennenachse parallelen Reihen; hier und da erkennt man nun in diesem Mosaik andere ovale Felder (Fig. 4 *p*), in denen eine blau tingirte Körneransammlung sichtbar ist; diese Ovale entsprechen offenbar den Endigungsstellen der Gruppen der Sinnesnervenzellen.

Diese Gruppen von Sinnesnervenzellen lassen sich nun, wenn man so will, als »*Organe*» betrachten; doch muss ich betonen, dass die Verschiedenheit hinsichtlich der Gestalt der sie zusammensetzenden Zellen und der von mir beschriebenen, isolirt stehenden Sinnesnervenzellen der übrigen Körperoberfläche nur gering ist. Die Zellen der Gruppen in den Antennen sind nur schlanker, graciler; ihre Kerne und die dieselben umschliessenden Zellenkörper sind kleiner als bei den isolirten Zellen. Ausserdem muss ich erwähnen, dass ich in den Gruppen keine Zwischen- oder Stützzellen gesehen habe. Jedenfalls dürfen diese Gruppen von Sinnesnervenzellen, wenn man sie auch gerne als Sinnesorgane bezeichnen möchte, nicht ohne Weiteres mit den »Endknospen» in der Haut und der Mundhöhle der niederen Vertebraten homologisirt werden, denn bei den letzteren Organen ist der prinzipielle Bau ein anderer, indem in ihnen, wie v. Lenhossék und ich gezeigt haben, die Nervenfasern frei endigen und mit den Sinneszellen nicht direct zusammenhängen, sondern nur in Contact kommen.

Nach der Betonung dieser Differenz werde ich die Gruppen von Sinnesnervenzellen in den Antennen von Nereis gerne auch als Sinnesorgane bezeichnen und sie in physiologischer Hinsicht als von den isolirten Sinnesnervenzellen der übrigen Körperoberfläche etwas verschieden betrachten, um so mehr, als die auf andere Gründe gefusste, hier unten folgende Darstellung eine solche Betrachtungsweise sehr gut stützen und sie bestätigen wird.

Wie schon oben angedeutet wurde, kam ich auf den Gedanken, dass die *Versilberung* der Körperoberfläche bei dem Studium der Sinnesorgane der niederen Thiere von Nutzen sein könnte. Die alte Versilberungsmethode v. Recklinghausen's wurde in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, v. A. bei dem Studium der epithelialen und endothelialen Oberflächen am Körper der Vertebraten, in specie der Säugethiere, vielfach benutzt, und ich selbst habe sie früher recht viel angewandt. Bei den niederen Thieren, den Evertebraten, scheint sie aber nur selten und in geringer Ausdehnung versucht worden zu sein. Hier und da findet man also in der Literatur einzelne Angaben über Versilberung von epithelialen Oberflächen. So z. B. hat sie Théel für das Studium der Pluteusstadien der Echinodermen benutzt, und er giebt in seinem Werke über die Entwicklung von Echinocyamus[1]) eine

[1]) Hjalmar Théel, *On the Development of the Echinocyamus pusillus.* Royal Soc. of Sciences of Upsala, 1892.

interessante Figur von der Ektodermoberfläche eines solchen Pluteus. Im Ganzen scheint diese Methode aber, wie gesagt, bei den Evertebraten nur ausnahmsweise und in kleinem Masstabe benutzt worden zu sein.

Ich entschloss mich nun, die Versilberungsmethode bei der Nereis diversicolor zu prüfen. Und in der That bekam ich sogleich prachtvolle Bilder, welche die Verbreitung der Sinneszellen über die Körperoberfläche in übersichtlichster Weise darlegten. Zwar fallen nicht alle Präparate und alle Partien der Thiere gleich schön aus. Wenn man aber eine Reihe von Thieren versilbert und in Canadabalsam überträgt, so bekommt man mit Sicherheit manche erläuternde Partien, und einzelne Präparate werden beinahe perfect.

Man erhält nämlich hierdurch nicht nur das Mosaik der polygonalen Oberflächen der Epidermiszellen selbst in schönster Zeichnung, sondern auch zwischen diesen die Enden der Sinneszellen.

Ich habe dann die Methode auch bei verschiedenen anderen niederen Thieren geprüft und bei manchen herrliche Bilder bekommen, worüber ich hoffe, ein anderes Mal berichten zu können. Denn eine bessere Methode, die Verbreitung der Sinneszellen darzuthun, lässt sich kaum wünschen. Ich bin überzeugt, dass wir durch sie noch viele Erläuterungen in dieser Hinsicht erhalten werden. Man bekommt nämlich Bilder wie auf einer Karte. Indessen passt die Methode nicht für alle Thiere; auf alle Fälle bewährt sie sich bei verschiedenen Thierspecies verschieden gut. Vor der Versilberung wäscht man die Thiere einige Minuten in destillirtem Wasser, was besonders wichtig ist, wenn man mit Meeresthieren arbeitet. Die Cuticula hindert die Versilberung nicht.

Ich entschloss mich also, in erster Linie eine eingehende Analyse des Mosaiks der Oberfläche des Körpers und der Anhänge von Nereis diversicolor auszuführen, und ich gebe hier in Verbindung mit einer Reihe von Figuren (Taf. XVII—XX) einen kurzen Bericht über diese Untersuchung.

In der Fig. 1 der Taf. XVII ist eine etwas schematische Figur der Vorderpartie von Nereis diversicolor in dorsaler Ansicht dargestellt, um die folgende Beschreibung zu erläutern. Man sieht hier das Kopfsegment und die ihm nächsten Körpersegmente mit ihren Anhängen. Im Kopfsegment findet man also die beiden vorderen *Antennen (a),* welche von ziemlich geringer Grösse sind; nach aussen-hinten davon bemerkt man das *Palpen*-Paar *(p)* mit dem inneren breiten und dem äusseren, schmäleren Gliede. Nach hinten davon erkennt man *(ac^1, ac^2, ac^3, ac^4)* die vier Paare von *Kopfcirrhen* (oder Antennencirrhen), von denen je ein inneres kurzes und ein äusseres langes und schmales Glied zu sehen ist. In zwei Körpersegmenten zeigen sich jederseits die *Parapodien*-Paare *(pa),* welche aus zwei dorsalen und zwei ventralen Lappen bestehen und von denen je zwei kurze, zugespitzte Körpercirrhi, nämlich ein *dorsaler (cd)* und ein ventraler *(cv)* Cirrhus, hervorschiessen. Im Kopfsegmente erkennt man die beiden Augenpaare und dicht vor dem ersten ein kleines Feld *(pro)* sowie etwas nach vorn davon in der Falte zwischen der lateralen Kopfseite und der Palpe je ein anderes kleines Feld *(vlo).* Hinter dem hinteren Augenpaar ist auch je ein kleines Feld *(poo)* vorhanden, und zwischen den beiden hinteren Augen sind zwei neben einander liegende, die Medianlinie tangirende Felder *(mf)* zu bemerken.

Nach dieser kurzen Orientirung gehe ich zu der betreff. Beschreibung der einzelnen Theile über und beginne mit einem *Körpersegment.*

In versilberten Präparaten findet man sowohl in der ventralen, als in der dorsalen Oberfläche jedes Körpersegmentes ein Mosaik polygonaler Maschen, von denen jede Masche der äusseren, gegen die Cuticula gewandten Fläche einer Epidermiszelle (»Hypodermiszelle«) entspricht. In der Fig. 2 der Taf. XVII ist eine mittlere Partie der dorsalen Fläche eines Segmentes (des 3. hinter dem Kopfsegment) wiedergegeben; *sf* bezeichnen die queren intersegmentalen Falten. Hier und da bemerkt man in den Ecken dieser Zellenfelder schwarze Punkte und Ringe von etwas verschiedener Grösse. Es zeigt sich nun bei eingehenderer Untersuchung, dass diese Gebilde zwei verschiedenen Elementen entsprechen. Die grösseren sind offenbar die Oeffnungen von schleimabsondernden Zellen, die *kleinen punktförmigen stellen die oberen, peripheren Enden der Sinnesnervenzellen dar,* welche ich schon früher nach Methylenblaupräparaten als zwischen den Epidermiszellen *isolirt* angeordnet beschrieben habe. Die Silberbilder bestätigen also die Methylenblaubilder. Bei der Senkung des Tubus kann man oft den dunklen Punkt in einen schwächer gefärbten strangförmigen Fortsatz verfolgen, welcher dem peripheren Zellenfortsatz entspricht. Man findet keine zusammengedrängten Gruppen von kleinen Punkten. Dagegen sieht man hier und da die Drüsenzellen zu zweien zusammengestellt. Nach den intersegmentalen Falten zu, v. A. in ihrer nächsten Umgebung und in ihnen selbst, sind sowohl die Oeffnungen der Drüsenzellen, als die peripheren Enden der Sinnesnervenzellen viel weniger zählreich. Hier und da sieht man auch in den Epidermiszellenfeldern selbst einzelne punktförmige Endigungen von Sinnesnervenzellen; bei genauerem Studium erkennt man indessen oft, dass von diesem Punkte ein feiner dunkler Strich zu dem nächsten Rande der Epidermiszelle führt; offenbar ist eine falten-

förmige Einbuchtung der Epidermiszelle vorhanden, an deren Ende die Sinneszelle hineingesenkt ist und in dieser Weise nur scheinbar im Felde der Epidermiszelle selbst liegt. Die Punkte erscheinen aber auch oft in der Gestalt kleinster Ringe, indem ihr Rand dunkler gefärbt ist und ihr Centrum sich hellbraun oder braungelb zeigt; in Folge dessen sind sie in den Figuren hier und da als kleine Ringe dargestellt.

An der ventralen Fläche des Segments bekommt man ungefähr dasselbe Bild. Fig. 3 der Taf. XVII stellt die mittlere Partie einer solchen Fläche dar. Indessen sind hier die gröberen Gebilde, die Drüsenzellenöffnungen, in auffallendem Grade spärlicher, die punktförmigen Enden der Sinnesnervenzellen dagegen zahlreicher vertreten. Dies Verhältniss stimmt auch mit den Methylenblaubildern überein.

In dieser Weise präsentirt sich nun bei Nereis diversicolor jedes Körpersegment, ebenso die Oberfläche des Kopfsegments, dessen vordere Partie in der Dorsalansicht in der Fig. 1 der Taf. XVIII abgebildet ist. An einigen bestimmten Stellen sind hier, wie unten dargelegt werden soll, merkliche Modificationen vorhanden. Jedenfalls sind aber in der grössten Partie des Körpersegments die Drüsenzellenöffnungen in grosser Häufigkeit vorhanden, wogegen die Sinnesnervenzellen, v. A. an der Dorsalfläche, verhältnissmässig sparsam vertreten zu sein scheinen.

Wenn man nun die *Anhänge* untersucht, so erkennt man bald einen anderen Typus des Mosaiks. In den zwei kleinen eigentlichen Kopfantennen, von denen die Fig. 1 der Taf. XVIII ein charakteristisches Bild giebt, findet man erstens das Mosaik der Epidermiszellen etwas modificirt, indem die Zellenfelder grösstentheils der Quere nach ausgezogen und zu Längsreihen angeordnet sind. Zweitens aber erkennt man in ziemlich bestimmten Entfernungen ovale Felder, welche eine Anzahl feiner Punkte enthalten. Diese Felder stimmen mit den mittelst der Methylenblaufärbung zuweilen erhaltenen überein, welche in Fig. 4 der Taf. XVI abgebildet sind. Man hat hier offenbar mit den peripheren Enden der Sinneszellengruppen oder der *Sinnesorgane der Antennen* zu thun. Die Versilberungsmethode giebt in der That *von der Verbreitung dieser Organe eine prachtvolle Uebersicht.* Bei den kleinen vorderen Antennen sind sie über die ganze Oberfläche, sowohl die dorsale, als die ventrale, in schöner Anordnung zerstreut; sie beginnen eine kleine Strecke nach aussen von der Fussfalte und reichen bis an die Spitze. Am gewölbten Rande der Antennen sieht man, dass diese Sinnesorgane sich von der Oberfläche der Antennen etwas erheben und kleine Hügel bilden. Indessen trifft man auch hier und da vereinzelte, an der Spitze jedoch etwas gedrängter stehende, aber isolirte schwarze Punkte, welche zu klein sind, um Drüsenzellenöffnungen zu entsprechen, und offenbar isolirte Sinnesnervenzellen sein müssen. Gegenüber den ovalen Sinnesorganfeldern treten aber diese isolirten Sinnesnervenzellen sehr zurück.

In ganz ähnlicher Weise wie die vorderen Antennen präsentiren sich in den Silberbildern die äusseren Glieder der vier Paare von langen Kopfcirrhen (oder Antennencirrhen, »Tentakelcirrhen«), welche nach hintenaussen von dem hinteren Augenpaar befestigt sind (Taf. XVII, Fig. 1, ac^1, ac^2, ac^3, ac^4); zwei von diesen Kopfcirrhen sind auffallend lang, zwei ziemlich lang, die übrigen kürzer. Alle sitzen auf einem kurzen Innengliede, an dem fast nur das Epidermiszellenmosaik und nur einige zerstreute Ringe von Drüsenzellenöffnungen, aber auch etliche Punkte von Sinnesnervenzellen nachzuweisen sind. In der Fig. 1 der Taf. XX ist einer der kürzeren dieser Kopfcirrhen vollständig wiedergegeben; man sieht das zugespitzte, von dem kurzen Innengliede — dem *Cirrhophore* — hinausragende Aussenglied und erkennt hier ganz dieselbe Anordnung des Oberflächenmosaiks wie bei der eben geschilderten Antenne. Auch hier sind die ovalen Felder der zusammengesetzten Sinnesorgane in schöner Distribution vorhanden, und am Rande der Cirrhen sieht man das hügelartige Hervorragen der diesen Feldern entsprechenden Partien; an der Spitze erkennt man indessen auch eine Anzahl isolirter punktförmiger Endigungen von Sinnesnervenzellen.

In ganz ähnlicher Weise sind die übrigen Kopfcirrhen beschaffen; am Innenglied kommen nur wenige isolirte Sinnesnervenzellen, aber keine Organfelder, am Aussengliede hier und da die ovalen Organfelder und an der Spitze der letzteren ausserdem isolirte Sinnesnervenzellen vor; an den langen Kopfcirrhen zeigen sich die Felder der Epidermiszellen in besonders schöner Weise in Reihen angeordnet, welche der Längsachse des Cirrhus parallel sind. In der Fig. 2 der Taf. XVII ist die mittlere Partie eines der längsten Kopfcirrhen abgebildet. Die Anordnung der Epidermisfelder stimmt hier auch mit dem in der Fig. 4 der Taf. XVI wiedergegebenen Methylenblaubilde gut überein, in welchem zwar nicht die Zellengrenzen, wohl abar die Zellenkörper gefärbt sind. Am Innengliede (am Cirrhophor) der langen Kopfcirrhen findet man theils mehrere gröbere Ringe und Löcher, welche den Drüsenzellen entsprechen, theils auch wirklich eine Anzahl feinerer schwarzer Punkte, die offenbar isolirte Sinnesnervenzellen darstellen; diese letzteren sitzen gewöhnlich an einer Seite des Innengliedes gesammelt; ich habe sie

besonders gut ausgeprägt an den Cirrhophor der beiden längsten Kopfcirrhi gesehen; die Fig. 2 der Taf. XVIII giebt eine Partie eines solchen Innengliedes wieder; man sieht hier den äusseren Theil des Cirrhophors und den ihm ansitzenden Theil des Cirrhus mit den beiden verschiedenen Arten von Sinnesorganen.

Von den Kopfanhängen sind nur noch die *Palpen* zu besprechen. Die Silberbilder dieser Organe sind sehr prachtvoll und interessant. In der Fig. 1 der Taf. XIX sind die äusseren Partien einer Palpe abgebildet. In dem grossen, breiten, bombirten Innengliede (den sog. Palpophor) sind keine Felder von zusammengesetzten Sinnesorganen, sondern nur die Punkte von Sinnesnervenzellen und von Drüsenzellen vorhanden; diese schwarzen Punkte, welche nach vorn hin dichter liegen *(a)*, hören an einer bestimmten, quer verlaufenden Grenze auf und lassen nach aussen hin eine Strecke ganz frei; es findet sich hier ein breites Querband von nur Epidermiszellen-Mosaik *(b)*; dann folgt ein Querband *(c)* mit Punkten zwischen den Epidermiszellen; hierauf kommt ein schmales Querband von gestreckten Epidermiszellen ohne Punkte *(d)*. Schliesslich kommt das kuppelförmige Aussenglied (die eigentliche Palpe *e*), welches in dem Mosaik polygonaler Epidermis-Zellenfelder eine Anzahl schön angeordnete, ovale Felder von zusammengesetzten Sinnesorganen zeigt, und an dessen abgerundeter Spitze *(f)* ausserdem die schwarzen Punkte der isolirten Sinnesnervenzellen auftreten. Auch hier findet man, dass in dem Bilde am Rande der Palpe den ovalen Feldern hügelartige Erhebungen entsprechen, so dass sich die zusammengesetzten Sinnesorgane, wie bei den Antennen und Cirrhen, etwas von der Oberfläche erheben.

Diese Anordnung in verschiedene Bänder und Partien ist von besonderem Interesse, wenn man bedenkt, dass die Palpen zum Theil etwa fernrohrartig einziehbare Organe sind; gerade die von sensiblen Zellen freien Bänder entsprechen den Partien, welche sich bei dem Einziehen in Falten legen. Dass die sensibelsten Partien dem Aussenglied angehören, ist ja a priori anzunehmen; in Folge dessen sind ja auch die zusammengesetzten Sinnesorgane als in physiologischer Meinung höhere sensible Organe zu betrachten.

Ich gehe jetzt zur Besprechung der Anhänge der übrigen Segmente, der Körpersegmente, über. In den Körpersegmenten finden sich jederseits zwei dicht zusammengestellte *Parapodien*, nämlich ein dorsales und ein ventrales, von denen jedes aus drei Lappen besteht und ausserdem noch je einen kleinen *Cirrhuslappen* trägt. Die Fig. 2 der Taf. XVII giebt ein übersichtliches Bild von einem dorsalen *(pd)* und einem ventralen *(pv)* Parapodium mit den beiden Cirrhen *(cd* und *cv)* in etwas ausgebreiteter Lage. Wenn man die dorsalen und die ventralen Parapodienlappen eines versilberten Thieres untersucht, so findet man überall dieselbe Anordnung des Zellenmosaiks wie an den Oberflächen der Körpersegmente; nur sind die Drüsenzellenöffnungen sehr spärlich. In den Ecken der polygonalen Zellenfelder oder zwischen ihren Seitenrändern trifft man zerstreute dunkle Punkte, welche isolirt liegen; hier und da finden sich solche Punkte auch in den Feldern selbst, in der Nähe von einem Zellenrande, wobei man aber oft einen vom Punkte her bis an den Zellenrand führenden dunklen Strich wahrnehmen kann. In der Fig. 2 der Taf. XX ist die innere Partie eines solchen Parapodiumlappens abgebildet. Es sind hier zahlreiche isolirte Sinnesnervenzellen zwischen die Epidermiszellen eingestreut; die Silberbilder bestätigen mithin die Ergebnisse der Methylenblaufärbung. Am Fusse des Parapodiumlappens, eben da, wo der Cirrhus *(cd)* ausgeht, findet sich eine Stelle, eine *Area sensibilis propria (asp)*, wo die Sinnesnervenzellen dicht gedrängt sind.

Was nun die *Körpercirrhen* betrifft, so sind die dorsalen und die ventralen insofern mit einander übereinstimmend, als beide Arten, wie die Kopfcirrhen und die Antennen, mit ovalen Feldern von zusammengesetzten Sinnesorganen ausgerüstet sind, wie es schon an dem in der angeführten Fig. 2 der Taf. XX nur theilweise wiedergegebenen Cirrhus *(cd)* zu sehen ist; es sind an demselben fünf ovale Plättchen sichtbar, welche sich alle mit einer Gruppe von Punkten versehen zeigen. In der Fig. 3 derselben Tafel ist ein vollständiger dorsaler und in Fig. 4 ein vollständiger ventraler Cirrhus abgebildet; der Typus der Sinnesorgane ist, wie hieraus ersichtlich ist, an ihnen derselbe wie bei den Antennen und den Kopfcirrhen.

Indessen habe ich an den *dorsalen* Körpercirrhen noch eine Einrichtung gefunden, welche jedenfalls von Interesse ist. An dem inneren-oberen Umfang von jedem dieser Cirrhen bemerkt man nach der Versilberung einen eigenthümlichen, seiner Längsachse parallelen dunklen Streifen, welcher aus einer grossen Anzahl dicht gedrängter, schwarzer Punkte besteht: es sind hier zahlreiche Sinnesnervenzellen in einer solchen Anordnung gruppirt. Offenbar liegt hier *ein besonderes Sinnesorgan* vor, dessen Flächenbild ich bis auf weiteres als die *Area sensibilis longitudinalis* des dorsalen Körpercirrhus bezeichnen werde. Dieser Sinnesstreifen beginnt, wie die Fig. 3 der Taf. XX zeigt, etwas über der Wurzel des Cirrhus und reicht, sich am oberen Ende allmählig verdünnend, ungefähr bis zum oberen Drittel desselben; die Sinnesnervenzellen stehen oft in 3—4 Reihen neben einander;

in mehreren Fällen sah ich sie aber nur 2 recht distincte Reihen bilden, indem an den Seiten dieser Längsreihen nur vereinzelte Punkte vorkamen.

An den ventralen Körpercirrhen ist keine solche Area sensibilis longitudinalis nachzuweisen. Dagegen zeigt sich, gerade wie bei den Antennen und Palpen, an der Spitze sowohl der ventralen, als der dorsalen Körpercirrhi eine Anzahl zerstreuter Sinnesnervenzellen.

Am letzten *caudalen* Segment finden sich bei Nereis diversicolor ein Paar sehr lange Körpercirrhen, welche nach hinten hin hinausragen. An diesen *Caudalcirrhen* sind die Sinnesnervenzellen eben so angeordnet, wie an den Antennen und Kopfcirrhen (resp. den Körpercirrhen). Die Zellen bilden nämlich zusammengesetzte Sinnesorgane, deren Oberflächen als ovale Plättchen erscheinen, an welchen je eine Gruppe von Punkten sichtbar ist. In der Fig. 4 der Taf. XVIII ist eine mittlere Partie eines caudalen Cirrhus abgebildet; wie man sieht, bilden hier die Epidermiszellenplatten, wie an den Kopfcirrhen, lange, der Cirrhusachse parallele Reihen.

Es erübrigt aber noch, einige Organe und andere Sinnesflächen zu besprechen, welche im *Kopfsegmente* nachgewiesen sind.

In erster Linie werde ich ein paar eigenthümliche Sinnesorgane behandeln, welche in meiner angeführten Abhandlung v. J. 1895 berührt wurden. Bei der Methylenblaufärbung des Gehirnganglions sah ich am hinterenäusseren Ende desselben beiderseits eine dicht gedrängte Gruppe von bipolaren Zellen, deren feine centrale Fortsätze in das Ganglion eintraten, um sich in ihm dichotomisch zu verzweigen, während die peripheren Fortsätze an eine bestimmte, hinter dem hinteren Augenpaar belegene Stelle der Kopfoberfläche liefen, um hier zu endigen. Es lag hier offenbar ein paariges Sinnesorgan vor, das ich mit den von den Autoren erwähnten nicht identificiren konnte. Nachher hat im J. 1896 Racovitza[1]) dieses Organ in eingehender Weise als »Organe nucal» beschrieben. Zwar waren schon früher, als nach hinten von den Augen belegen, von den Autoren verschiedenartig gestaltete Bildungen erwähnt worden, welche als »Wimperorgane», »Wimpergruben», »Wimperhügel» u. s. w. aufgeführt und gewöhnlich als Geruchsorgane gedeutet wurden. Ich wagte es nicht, die von mir gefundenen Organe mit diesen Wimperorganen zu homologisiren. Indessen glaube ich nunmehr, dass dieselben zusammengehören. Auch bei Nereis diversicolor liegen die fraglichen Sinnesorgane hinter den hinteren Augen in der Falte zwischen dem Kopfsegment und dem ersten Körpersegment oder, richtiger, am hinteren Umfang des Kopfsegmentes, und zwar so placirt, dass der gefaltete Rand des ersten Körpersegments gewöhnlich die Oberfläche der beiden Sinnesorgane deckt; nur beim Vorwärtsbiegen des Kopfsegmentes wird diese Oberfläche frei. In dieser langgestreckt ovalen Oberfläche fand ich schon mittelst der Methylenblaufärbung die punktförmigen, dichtgedrängten peripheren Enden der oben erwähnten Sinneszellen. Nun habe ich mit der Versilberungsmethode versucht, die Oberfläche des fraglichen Organs, das ich, so lange seine Natur als Geruchsorgan nicht festgestellt ist, lieber als *retrooculäres Organ* bezeichnen werde, zu färben. Die Oberfläche dieses Organs färbt sich indessen nur schwer bei der Versilberung. Man kann in seiner Umgebung ohne jede Färbung seiner Oberfläche die schönste Mosaikzeichnung bekommen. In einigen Fällen gelang es mir jedoch, eine ziemlich gute Färbung zu erhalten. In der Fig. 2 der Taf. XIX ist bei *ro* eine solche versilberte Oberfläche des fraglichen Organes wiedergegeben. Man sieht in einer quer, aber etwas schief nach aussen-vorn gerichteten, langgestreckten, schmal ovalen Fläche eine grosse Anzahl schwarze Punkte in ziemlich gedrängter Gruppirung; jeder von diesen Punkten entspricht dem peripheren Ende einer Sinnesnervenzelle; man kann in der That von den Punkten ausgehende, stellenweise bräunlich gefärbte, schmale Zellenfortsätze wahrnehmen, welche nach dem Gehirnganglion ziehen. Zwischen diesen Punkten sind offenbar schmale Stützzellen vorhanden, deren periphere Felder sich aber nur ausnahmsweise färben lassen. In der Umgebung der Organfläche sieht man schmale Zellenfelder, welche nach aussen hin in das gewöhnliche Zellenmosaik übergehen; hier sind aber nur ganz vereinzelte schwarze Punkte zu sehen.

Nun fand ich aber mittelst der Silbermethode am hinteren dorsalen Umfang des Kopfsegments *noch eine sensible Area,* oder eigentlich zwei solche Flächen, welche beiderseits von der Medianlinie belegen sind und nur durch eine ganz schmale Brücke zusammenhängen. In der Fig. 2 der Taf. XIX ist bei *asp* die fragliche rechte Fläche vollständig und — links von der Medianlinie *m* — *asp*' die mediale Partie der linken Fläche wiedergegeben. Jede von diesen Flächen bildet ein ovales, medialwärts zugespitztes Feld, in welchem man eine recht grosse Anzahl von peripheren Enden von Sinnesnervenzellen findet; in der Umgebung trifft man dagegen

[1]) Emile G. Racovitza, *Le lobe céphalique et l'encéphale des annelides polychètes.* Arch. de Zool. expériment. et gén. publ. p. *de Lacaze-Duthiers,* 3. Ser., Vol. IV, 1896.

keine solchen Zellenenden, sondern nur einige grössere Punkte und Ringe, welche offenbar den Oeffnungen von Drüsenzellen entsprechen. Ich werde diese Felder als die *Areæ sensibilis dorsales des Kopfsegmentes* bezeichnen.

In solchen Methylenblaupräparaten, in welchen das Gehirnganglion gut gefärbt ist, sieht man oft eine grosse Menge von Sinnesnervenzellen, welche mit ihrem centralen Ausläufer in das Ganglion eintreten, ihre peripheren Ausläufer aber eben nach diesen Areæ schicken, um in ihnen zu endigen.

Ferner fand ich durch die Versilberung dicht vor den beiden vorderen Augen beiderseits ein kleines rundes Feld (Fig. 5 der Taf. XVII), welches dicht mit schwarzen, punktförmigen peripheren Enden von Sinnesnervenzellen besäet ist. Ich werde dieses Feld als die *Area sensibilis præocularis* bezeichnen. Zwischen den Punkten sind ganz kleine Zellenmaschen von Epidermiszellen zu sehen, obwohl sie sich hier, wie in den besonderen sensiblen Areæ stets der Fall zu sein scheint, nur schwer färben lassen. In den Methylenblaupräparaten sieht man auch hier vom Gehirnganglion her beiderseits eine Gruppe von Sinnesnervenzellen zu dieser Area sens. præocularis ziehen. Wahrscheinlich liegt hier eine besondere Art von Sinnesorgan vor. In der Umgebung dieser Areæ sind nur sparsame Punkte von Sinnesnervenzellen nachzuweisen, wogegen sich hier mehrere gröbere schwarze Flecken und Ringe finden, welche den Drüsenzellen entsprechen.

Endlich habe ich noch ein Sinnesorgan zu erwähnen, das ich früher schon einmal berührt habe, ohne es richtig deuten zu können. In meiner Abhandlung über das Gehirnganglion von Nereis diversicolor beschrieb ich ein Paar von diesem Ganglion nach vorn ziehende Nervenäste, welche medialwärts von dem Palpenstiele mit groben Körnern besetzt und möglicherweise als Muskelnerven zu deuten waren; ich beschrieb sie nach Präparaten, welche nach der Methode von Bethe fixirt waren und deren Structur sich deshalb schwer eruiren liess. Bei der Untersuchung frischer Methylenblaupräparate in diesem Sommer liess es sich aber leicht nachweisen, dass die groben Körner Zellenkernen entsprechen und diese Nervenäste aus einer Gruppe von gracilen Sinnesnervenzellen zusammengesetzt sind, welche in dichter Anordnung nach einer Stelle ziehen, die in der Falte zwischen dem rechten Umfang des Kopfsegmentes und dem Palpenstiel (dem Palpophor) belegen ist, aber doch dem Kopfsegment selbst angehört. In den Fig. 6 und 7 der Taf. XVI habe ich zwei solche Nervenäste mit ihren Sinnesnervenzellen und deren peripheren Endigungen abgebildet. Hier liegen offenbar noch ein Paar besondere Sinnesorgane vor, die ich bis auf weiteres als die *vorderen lateralen Kopfsinnesorgane* bezeichnen werde. Ihre physiologische Rolle ist mir indessen noch ganz dunkel; ob sie im Dienste des Gehörs, des Geruchs u. s. w. stehen, lässt sich weder nach ihrer Lage, noch nach ihrem Baue entscheiden.

Aus der obigen Darstellung der Ergebnisse meiner neuen Untersuchungen über das sensible Nervensystem von Nereis diversicolor geht also hervor, dass man bei diesem polychäten Wurm *sowohl isolirte, als zu Gruppen vereinigte Sinnesnervenzellen* findet, und zwar nach ganz bestimmter Anordnung und in besonderen Partien des Körpers distribuirt.

In *allen eigentlichen Körpersegmenten,* auch im *Kopfsegment,* ist, in Uebereinstimmung mit meiner Beschreibung v. d. J. 1892 und 1894, das Prinzip der *isolirten* Vertheilung der Sinnesnervenzellen durchgeführt; ebenso in allen wirklichen *Parapodienlappen* und in den inneren Gliedern der Palpen, den Palpophoren.

Dagegen ist die *Gruppenanordnung der Sinnesnervenzellen* bei den *Antennen* und allen *Cirrhen,* sowohl bei denen des Kopfsegmentes, als bei den an allen Körpersegmenten, auch am Caudalsegmente, befindlichen, sowie auch bei dem äusseren Gliede der *Palpen* ganz durchgeführt, obwohl bei diesen Organen hier und da, v. A. in den Spitzenpartien, vereinzelte isolirte Sinnesnervenzellen vorkommen.

Diese Vertheilung hinsichtlich der Anordnung der Sinnesnervenzellen deutet natürlicherweise auf eine Verschiedenheit in der Dignität dieser beiden Arten von Sinnesorganen hin insofern, als die Gruppenorgane offenbar eine höhere Dignität zu beanspruchen haben. Ob man nun diese *zusammengesetzten* Organe als nur *sensible,* oder als eine Art *sensorische* Organe zu betrachten hat, ist nicht eben leicht zu entscheiden; es ist sogar schwer sicher zu bestimmen, zu welcher Kategorie man die *isolirten* Sinnesnervenzellen rechnen soll. Es ist nämlich möglich, dass die einfache Sensibilität der Polychätenhaut durch in ihr verästelt und frei endigende Nervenfasern vermittelt wird. Zwar sind bei diesen Thieren solche frei endigende Fasern bisjetzt nur ganz ausnahmsweise

angetroffen worden. In meiner Abhandlung v. J. 1895 habe ich im Kopfsegmente eine derartige freie Nervenendigung beschrieben. Bei meinen Untersuchungen in diesem Jahre gelang es mir gleichwohl nicht, solche Endigungen zu finden; negative Befunde sind aber in solcher Hinsicht keineswegs beweisend; dieses ging ja u. A. aus den ersten Untersuchungen von v. Lenhossék und mir über die Nerven der Lumbricushaut hervor; nachdem aber Smirnow hier die freien Endigungen gefunden hatte, konnten wir und Langdon dieselben bestätigen. Deshalb muss die Frage vom Vorhandensein freier sensibler Nervenendigungen in der Nereishaut noch als offen betrachtet werden. Was die von mir an den Wurzeln der Parapodienborsten bei diesem Thiere entdeckten Nervenendigungen betrifft, so scheint es mir sehr schwer, sie anders zu deuten, als im Dienste der Sensibilität stehend. Auch bei meinen diesjährigen Versuchen sah ich solche varicöse, reichlich verästelte Nervenendigungen in grosser Zahl, und zwar immer an den unteren bulbären Partien der Parapodienborsten, welche sie umschlangen; dagegen liefen sie nicht zu den am untersten Ende der Borsten ansitzenden Muskelenden hinüber, weshalb sie, wie ich schon früher hervorgehoben habe, meiner Ansicht nach nicht als Muskelnervenendigungen aufzufassen sind; dies wäre nur dann möglich, wenn es sich erweisen liesse, dass die die unteren Borstenenden bekleidende Schicht als die Mutterzelle (Myoblast) der von hier auslaufenden Muskelfasern zu betrachten sei, was doch kaum anzunehmen ist, da u. A. die Muskelfasern ihre besonderen Kerne besitzen.

Ich muss es also unentschieden lassen, ob die Sinnesnervenzellen in der Haut von Nereis, und zwar sowohl die isolirten, als die zu Gruppen, resp. Organen, angeordneten, der Sensibilität dienen oder besondere sensorische Organe darstellen, obwohl das letztere, im Vergleich mit den Verhältnissen bei Lumbricus, recht viel für sich hat und v. A. die Anordnung der zusammengesetzten Organe auf eine höhere, specifische (sensorische) Natur dieser Zellen hindeutet.

In Betreff der übrigen Sinnesorgane und der Areæ sensibiles ist die Deutung noch schwerer. Dies ist nicht nur hinsichtlich der Areæ sensibiles longitudinales der Cirrhen, sondern auch der Areæ sensibiles dorsales posteriores des Kopfsegmentes der Fall; ebenso hinsichtlich des Præocularorganpaares, des vorderen lateralen Kopfsegmentorganpaares und der Retroocularorganpaares. Es können hier nur sorgfältig durchgeführte physiologische Experimente zum Ziel führen. Indessen ist es ja, wie immer, nothwendig, zuerst die Existenz, die Lage und die Ausbreitung der Areæ und Organe kennen zu lernen, bevor die physiologischen Versuche, auf diese Grundlage gestützt, unsere Kenntniss von ihrem Wesen weiter führen können.

B. Die Oligochäten.

Taf. XXI.

Wie oben in der Einleitung dieser Abhandlung hervorgehoben wurde, ist es mehr und mehr wahrscheinlich geworden, dass die von v. Lenhossék entdeckten Sinnesnervenzellen den zusammengesetzten Sinnesorganen angehören, welche schon längst von Fr. E. Schulze und Moisisovics entdeckt, und durch Ude, Vejdovsky, Cerfontaine, Hesse und Langdon sowohl hinsichtlich der Structur, als der Verbreitung über den Körper immer genauer bekannt geworden sind. Da ich früher auch ein isolirtes Vorkommen solcher Sinnesnervenzellen angenommen habe, hatte ich schon lange die Absicht, dieser Frage eine neue Untersuchung zu widmen.

Dass die Golgipräparate im Ganzen für das Studium solcher zusammengesetzter Organe etwas ungeeignet sind, ist ja von vorn herein anzunehmen, da die elective Färbungsweise dieser Methode nur einzelne Sinnesnervenzellen darthut.

Bei unseren ersten Untersuchungen hatte offenbar sowohl v. Lenhossék, als ich selbst die Aufmerksamkeit in erster Linie auf das Vorhandensein der Sinnesnervenzellen und auf ihre Formen und Verbindungen gerichtet. In der That treten in solchen Präparaten die zusammengesetzten Organe als solche wenig hervor. Wenn man aber den Blick ganz besonders auf die Existenz derartiger Organe richtet, so wird man sie jedoch auch in diesen Präparaten bald wiederfinden. Ich habe sie nunmehr in der That oft deutlich darlegen können. In den Figuren 1 und 2 der Tafel XXI habe ich einige solche Organe vom Vorderende eines Lumbricus wiedergegeben. Man

findet, dass sie, wie Fanny Langdon es beschreibt, über die Spitze der Organe je einen von der erhobenen Cuticula bekleideten Hügel bilden, wo man von den Sinnesnervenzellen stabförmige Haare hervorragen sieht. Im Organe sind auch bei guter Färbung gewöhnlich nur einzelne Sinnesnervenzellen geschwärzt; hier und da sind aber, wie in den hier abgebildeten Organen, mehrere Zellen gut gefärbt. Dass ich früher die Sinnesnervenzellen als in der Epidermisschicht isolirt vorkommend ansah, hängt aber nicht am wenigsten davon ab, dass ich vorwiegend dar Vordcrende des Thieres untersuchte; hier liegen nämlich die Organe viel dichter als am übrigen Körper, und man bekommt deshalb die isolirt gefärbten Sinnesnervenzellen hier und da, oft recht nahe an einander liegend, zu sehen. Nunmehr habe ich mich aber davon überzeugt, dass die Ansichten von Hesse und Langdon richtig sind und die Sinnesnervenzellen v. Lenhosséks nicht isolirt vorkommen, sondern stets in zusammengesetzten Organen stehen. Was aber die Formen und das Verhalten der Fortsätze dieser Zellen betrifft, so sind die Beschreibungen von v. Lenhossék und mir ganz zutreffend.

Indessen habe ich mich auch durch eine andere Methode von der Richtigkeit der Angaben Hesse's und Langdon's überzeugt. Zwar benutzte ich nur in beschränktem Massstabe die Methode des letzteren Autors, das Studium der abgestreiften Cuticula, obwohl ich mich davon überzeugte, dass diese Methode zum Ziele führen kann. Ich benutzte statt derselben die oben bei den Polychäten erwähnte Versilberung und erhielt eine Reihe ganz prachtvoller Präparate. Aus dem Studium dieser versilberten Lumbrici konnte ich die Beschreibung Hesse's und Fanny Langdon's in den meisten Hinsichten bestätigen. Es giebt in der That keine isolirten Sinnesnervenzellen, sondern nur zusammengesetzte Organe, und diese zeigen die v. A. von Langdon sehr eingehend und genau beschriebene Anordnung und Verbreitung. Ich werde deshalb, wenigstens diesmal, auf eine Darstellung der Organe verzichten, weil eine solche in den meisten Punkten nur eine Wiederholung des von dem genannten Autor Gesagten werden und sich übrigens nicht ohne eine Anzahl grosser Abbildungen lohnen würde. Indessen kann ich nicht umhin, wenigstens ein paar Proben von solchen Figuren zu geben, da die bisherigen Abbildungen noch vieles zu wünschen übrig lassen und gerade die Versilberungsmethode wunderschöne Bilder liefert, die viel schöner sind, als sie der Zeichenstift wiederzugeben vermag. Ferner ist in der Fig. 4 der Taf. XXI eine Partie des Schlundes mit den auf den papillären Erhabenheiten belegenen zusammengesetzten Sinnesorganen abgebildet.

Auch bei mehreren anderen Oligochäten, z. B. den kleinen in Süsswasser lebenden, habe ich durch die Versilberungsmethode prachtvolle Färbungen erhalten und die Verbreitung der Sinnesorgane wie auf einer Karte darlegen können. Die Fig. 3 der Taf. XXI stellt das vordere Körperende eines solchen kleinen Oligochäten in der Seitenansicht dar.

C. Die Hirudineen.

Durch die schönen Untersuchungen von Leydig, Whitman, Apathy u. A. ist in der Haut der Hirudineen die regelmässige Verbreitung von Sinnesorganen dargethan, welche spindelförmige Zellen enthalten, von deren äusserem Ende Sinneshaare frei auslaufen. Durch die Anwendung der Golgi'schen und der Ehrlich'schen Methode gelang es mir [1], in der Haut von Clepsine und Nephelis bipolare Zellen zu finden, welche offenbar den spindelförmigen Zellen der genannten Autoren entsprechen und in den fraglichen Organen liegen; den feinen centralen Fortsatz dieser Zellen konnte ich aber auch eine Strecke centralwärts verfolgen, und ich schloss daraus, dass bei den Hirudineen, wie bei den Polychäten und Oligochäten, dieselbe Art sensibler Zellen (Sinnesnervenzellen) vorhanden ist; ausserdem fand ich auch in der Haut die von Soukatschoff beschriebenen freien Nervenendigungen. Später hat J. Havet diese Befunde bestätigt.

Durch die oben besprochene Versilberungsmethode ist es mir nun gelungen, in einer Menge von Präparaten von *Nephelis sexoculata* und *Clepsine* ausgezeichnete Bilder von der Verbreitung der Sinnesorgane zu bekommen und das Fehlen der isolirten Sinnesnervenzellen zu bestätigen. Da indessen die Präparate zu dem schon

[1]) Gustaf Retzius, *Zur Kenntniss des sensiblen Nervensystems der Hirudineen.* Biolog. Unters., N. F., VIII. Band, 8, 1898.

Bekannten wenig Neues hinzufügen, werde ich, wenigstens bei dieser Gelegenheit, von einer Beschreibung derselben abstehen und mich darauf beschränken, nur ein Bild des Vorderendes des Kopfes einer Nephelis zu geben (Taf. XXI, Fig. 5).

Ich kann hier nicht umhin, der vorstehenden Abhandlung über das sensible Nervensystem der Würmer als einen Nachtrag Einiges über die Ergebnisse der Versilberungsmethode auf anderen Gebieten hinzuzufügen. Ich habe nämlich diese Methode bei verschiedenen niederen Thieren angewandt und bei vielen mit gutem, zuweilen sogar unerwartet schönem Erfolg. Ich habe sie z. B. bei Bryozoen und anderen Würmern, bei kleinen Crustaceen, Appendicularien und Mollusken versucht, und ich bin dabei zu der Ueberzeugung gelangt, dass man mit ihr hinsichtlich der Lage und Verbreitung der Sinnesorgane in vielen Fällen gar treffliche Resultate gewinnen kann. Da aber meine betreffenden Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, werde ich die Ergebnisse derselben erst in einem folgenden Band veröffentlichen und mich diesmal darauf beschränken, Einiges über die Befunde bei den *Mollusken* mitzutheilen.

Zur Kenntniss des sensiblen Nervensystems der Mollusken.

Taf. XXII.

Wie oben hervorgehoben wurde, habe ich im J. 1892 bei einigen Mollusken gezeigt, dass von den von Flemming in der Molluskenhaut entdeckten Zellen der feine centrale Fortsatz bis in die Nerven und sogar in die Ganglien hinein verfolgt werden kann, weshalb ich diese Zellen als *Sinnesnervenzellen* von derselben Natur wie die bei den Würmern gefundenen bezeichnete. Ich beschrieb diese Zellen bei den Mollusken (Limax, Arion) als zwischen den Epidermiszellen *isolirt* liegend.

Die Versilberungsmethode schien mir nun geeignet zu sein, diese Frage endgültig zu lösen und die Verbreitung der Sinnesnervenzellen darzulegen.

Zum Versuchsobject wählte ich, wie das vorige Mal, den *Limax agrestis*, aber auch mehrere anderen Limaxarten, und dazu noch *Helices*, welche der Conchyliologe Herr Meilencontrolleur Adolf d'Ailly die Liebenswürdigkeit hatte, mir in lebendem Zustande zu verschaffen. In erster Linie studirte ich die Verhältnisse in den Tentakeln; aber auch verschiedene andere Partien der Körperoberfläche, sowohl am Kopfe und am Rücken, als an der Gangscheibe, wurden bei diesen Thieren untersucht. Diesmal werde ich indessen nur eine generelle Schilderung geben. Im Ganzen genommen kann ich sagen, dass ich mit der Versilberungsmethode bei den fraglichen Mollusken keine zusammengesetzten sensiblen Sinnesorgane in der Haut des Körpers und der Tentakeln angetroffen habe. Ueberall bekommt man durch die Versilberung eine schöne Mosaikzeichnung von polygonalen Maschen, die den Oberflächen der Epidermiszellen entsprechen. Zwischen ihnen sieht man kleinere, dunkle Ringe und feine Punkte, von denen jene den oberen Enden der Schleimzellen, diese denen der Sinnesnervenzellen entsprechen. In der Fig. 4 der Taf. XXII ist eine Partie der Oberfläche der Körperseite und in der Fig. 5 der Oberfläche der Gangscheibe wiedergegeben; in der Fig. 3 sieht man eine Partie des Kopfes in der Umgebung der Mundhöhle, und in der Fig. 1, unten, ist eine Partie von der Seitenfläche eines Augententakels abgebildet. In allen diesen vier Figuren erkennt man das Epidermismosaik und zwischen seinen Maschen eine bedeutende Anzahl von Mündungen der Schleimzellen, welche sich als mehr oder weniger grosse Ringe und Löcher präsentiren. Hier und da sieht man aber noch einzelne dunkle Punkte, welche meistens in den Linien zwischen den Epidermiszellen liegen, zuweilen aber auch in die Felder derselben selbst hineingerückt sind; in letzterem Falle sieht man oft den Punkt durch einen feinen Strich mit dem Rande vereinigt, woraus man ersieht, dass er sich in einer Falte oder Rinne der betreffenden Zelle befindet.

Ueberall findet man dieselbe prinzipielle Anordnung; nur sind in verschiedenen Körperpartien die Sinnesnervenzellen mehr oder weniger zahlreich vorhanden. Ueberall liegen sie *isolirt* in den Maschen der Epidermiszellen und ragen mehr oder weniger in die Felder derselben hinein.

An der Spitze der *Tentakeln* verändert sich indessen die Beschaffenheit des Oberflächenbildes, indem hier die Anzahl der Mündungen der Schleimdrüsen in hohem Grade reducirt ist, die Enden der Sinnesnervenzellen dagegen in ansehnlichem Grade vermehrt sind. Die Versilberung der gewölbten Fläche der Tentakelpolenden ist schwieriger als in den übrigen Theilen des Körpers. Theils contrahiren sich bei leisester Berührung die Tentakeln des lebenden Thieres, so dass sie nicht leicht der Silberlösung ausgesetzt werden. Ich schnitt mit einer scharfen Scheere vom lebenden Thiere die ausgestreckten Tentakel schnell ab und bekam in dieser Weise fast vollständig ausgestreckte Tentakeln zur Versilberung; indessen zeigte es sich, dass, wenn auch die Mosaikzeichnung der Tentakelseiten sich ganz schön färbte, diejenige der Endfläche nur schwach gefärbt wurde oder ihre Färbung sogar ganz ausblieb. In einer Reihe von Fällen erhielt ich jedoch eine schöne Zeichnung. In der Fig. 2 der Taf. XXII ist eine kleine Partie des Mosaiks der Oberfläche des Tentakelendes von einem Limax agrestis wiedergegeben. Man sieht hier eine grosse Anzahl von kleinen schwarzen Punkten, welche den oberen Enden der Sinnesnervenzellen entsprechen. Dieselben stehen zwar auch hier isolirt, aber an manchen Stellen ganz nahe an einander gerückt, indem sich drei, vier oder noch mehr in der Umgebung einer und derselben Epidermiszelle befinden. Die Grenzlinien der Epidermiszellen sind nicht besonders scharf, sondern eher etwas verwischt, und sie erscheinen oft als doppelt, so dass in ihnen sogar eine helle Spalte zu sehen ist. In wie weit die spärlichen grossen dunklen Punkte der Figur Schleimzellenenden entsprechen, konnte ich nicht sicher eruiren; jedenfalls sind aber solche Zellen, wie erwähnt, an den Tentakelendflächen nur sparsam vorhanden.

In dieser Weise ist nun die ganze Endfläche der Tentakeln beschaffen. Dieselbe Anordnung erstreckt sich über ihre ganze Wölbung und nimmt auch die grosse Seitenfalte ein, unter welcher sich die Endfläche beim Zusammenziehen verbirgt. In der Fig. 1 der Taf. XXII habe ich ein ganzes Tentakelende von einem kleinen Helix von der Seite her abbilden lassen. Ueberall zeigt sich an der genannten Fläche dieselbe Mosaikzeichnung von etwas wellenförmigen gekräuselten Silberlinien, welche unregelmässig polygonale Felder umschliessen, und in diesen Linien oder an ihren Seiten, in die Felder hineingerückt, finden sich zahlreiche schwarze Punkte, welche die oberen Enden der Sinnesnervenzellen sind. Diese Anordnung entspricht ja auch der Darstellung, welche ich im J. 1892 von dem Verhalten der Sinnesnervenzellen in dem Tentakelende von Limax und Arion gegeben habe.

Interessant ist es, den Uebergang von der eigentlichen Sinnesscheibe des Tentakels in die sie umgebende Partie zu verfolgen; hier sind die Punkte weniger zahlreich und verschwinden bald bis auf nur sehr wenige Repräsentanten, um tiefer hinab an den Erhabenheiten der Falten zusammen mit den ringförmigen Mündungen der Schleimzellen wieder zahlreicher aufzutreten. Im Ganzen sind die Vertiefungen der Falten an Sinnesnervenzellen sehr arm, während auf den Erhabenheiten ihre Anzahl vermehrt ist.

Bei den verschiedenen Mollusken ist offenbar die Sinnesscheibe der Tentakeln von verschiedener Ausbreitung. Bei den Helicinen habe ich sie im Allgemeinen etwas weiter nach unten ragend als bei den Limacinen gefunden; es kann aber diese Verschiedenheit vielleicht auch für verschiedene Arten charakteristisch sein, ohne die Genera und die grossen Gruppen der Mollusken auszuzeichnen. In dieser Hinsicht sind meine Erfahrungen noch zu wenig ausgedehnt, um aus ihnen Schlüsse ziehen zu können.

Jedenfalls hat es sich gezeigt, dass die Versilberungsmethode auch bei den Mollusken werthvolle Resultate geben kann, und ich hoffe, bei einer anderen Gelegenheit die Befunde von fortgesetzten Untersuchungen mittheilen zu können.

Im Anschluss an diese Darstellung werde ich auch ein Silberbild einer Sinnesfläche von dem Gebiet der *Vertebraten* hinzufügen. Mit Recht hat man das *Geruchsorgan* der höheren Thiere mit den Sinnesepithelien der Wirbellosen verglichen. In beiden Fällen sind ja bipolare Sinnesnervenzellen — deren centrale Fortsätze in die nervösen Centralorgane eintreten, um in ihnen verästelt zu endigen — zwischen die Epithel-, resp. Epidermiszellen eingefügt. Das Silberbild der Geruchszellenfläche giebt nun auch im Vergleich mit den Sinnesflächen der Evertebraten sehr interessante Bilder. Man hat zwar schon früher zuweilen kleine Bruchstücke der Oberfläche der Geruchsschleimhaut von Wirbelthieren abgebildet. So habe z. B. ich selbst von dieser Haut bei Myxine glutinosa ein

kleines Oberflächenbild wiedergegeben, in welchen man zwischen den polygonalen oberen Flächen der Stützzellen die feinen eingesprengten Enden der Riechzellen sieht[1]). Wirkliche gute Uebersichtsbilder der Riechschleimhaut, welche mittelst der Versilberung schön dargestellt werden können, kenne ich aber nicht in der Literatur. Ich versuchte deshalb beim Kaninchen, solche Bilder hervorzurufen, und es gelang sehr leicht. Ich gebe in der Fig. 6 der Taf. XXII ein kleines Probestück eines solchen Präparates. Besonders interessant war es zu sehen, wie dicht die Riechzellen an gewissen Stellen liegen und wie ihre Anzahl nach den Seitenpartien hin abnimmt, so dass man von einer umgebenden neutralen Zone sprechen kann. Im Ganzen ähnelt aber das Oberflächenbild der Riechschleimhaut des Kaninchens in frappanter Weise dem entsprechenden Bilde der Sinnesflächen gewisser Evertebraten, und ganz besonders der Sinnesscheibe der Tentakeln bei den Mollusken.

---

[1]) Gustaf Retzius, *Das Riechepithel der Cyclostomen,* Archiv f. Anat. u. Physiol., Anatom. Abth., Jahrg. 1880.

VIII.

Das Gehirn von Ovibos moschatus.

Tafel XXIII.

Der Chef der schwedischen Expedition nach Grönland im J. 1899, Professor D:r Alfred Nathorst, hat die Güte gehabt, mir zwei Gehirne von den auf dieser Expedition getödteten Moschusochsen überreichen zu lassen.

Da das Gehirn dieses hochinteressanten Thieres meines Wissens noch nicht beschrieben worden ist, so finde ich es angemessen, hier eine durch Abbildungen erläuterte Beschreibung desselben zu geben, um so mehr, als die Kenntniss von der morphologischen Beschaffenheit dieses Gehirns des Thieres vielleicht dazu beitragen könnte, die Stellung desselben im Systeme, d. h. seine Verwandtschaftsbeziehungen zu den anderen Ungulaten, klar zu legen. Durch die Untersuchungen, welche Herr Docent D:r Einar Lönnberg in Upsala an anderen Partien und Organen der von Prof. Nathorst heimgebrachten Exemplare von Ovibos moschatus ausgeführt hat, ist es deutlich geworden, dass dieses Thier im Körperbaue grosse Verschiedenheiten sowohl von Bos, als von Ovis zeigt. In seiner letzten Abhandlung über diesen Gegenstand[1]) — über den Schädel, v. A. die Hörner und die Dentition des Thieres — sagt er u. A.: »Consequently the presence of the small accessory columns of *Ovibos* need not suggest any relationship between this animal and the Bovina. But, on the other hand, *Ovibos* must have sprung from a form which was capable of developing accessory (basal) tubercles... But as the ancestors of *Ovibos* must be sought for among ruminants with accessory elements on the molars, these progenitors of the Musk-ox could not have been Sheep... The result of the above discussion may be stated thus: the dentition of the Musk-ox as well as the other characteristics of the skull do not indicate any Ovine affinities, but point to a comparatively primitive origin from which *Ovibos* has been specialized in its own peculiar manner. It deserves consequently to maintain its position in a separate subfamily.»

Es galt auch zu untersuchen, wie sich der morphologische makroskopische Bau des Gehirns von Ovibos moschatus zu demjenigen der anderen Ungulaten, v. A. der Ovina und der Bovina, verhält, ob derselbe auf eine nahe Verwandtschaft mit der einen oder der anderen von diesen Familien schliessen lässt oder nicht. Es war zuerst meine Absicht, einen übersichtlichen Vergleich der zu Gebote stehenden Gehirne von Ungulaten auszuführen; da ich aber bald fand, dass ein solcher Vergleich einen bedeutenden Umfang erhalten und v. A. eine ganze Reihe von Abbildungen beanspruchen würde, so habe ich hier davon abgestanden, hoffend, in einem schon lange vorbereiteten Werke über die Morphologie des Gehirns der Säugethiere auf diese Frage zurückkommen zu können — und werde ich daher jetzt nur eine Beschreibung des Moschusochsenhirns liefern und bloss hier und da Vergleiche mit den Gehirnen einiger verwandten Ungulaten anstellen. Zu diesem Vergleiche habe ich die Gehirne von *Bos Taurus, Ovis aries, Tarandus Rangifer* und *Antilope cervicapra* gewählt.

---

[1]) Einar Lönnberg, *On the Structure and Anatomy of the Musk-Ox (Ovibos moschatus).* Proceed. of the Zoological Society of London, June 19, 1900.

Die beiden mir geschenkten Gehirne von Ovibos moschatus sind von dem einen Zoologen der Expedition, Herrn Cand. phil. Ivar Arwidsson auspräparirt und von ihm in Formalin gehärtet worden. Von diesen Gehirnen ist das eine Exemplar, welches in frischem Zustande in die Formollösung gelangte, sehr schön erhalten. Das andere Exemplar wurde zu spät nach dem Tode des Thieres ausgenommen und ist in Folge dessen an der Oberfläche etwas mürbe; es ist aber insofern werthvoll, als sich aus seinem Vergleich mit dem anderen zum Theil Schlüsse auf die .Variationen der Furchen und Windungen ziehen lassen.

Das Gehirn der Ungulaten ist, wie schon von mehreren Forschern hervorgehoben wurde, im Verhältniss zu demjenigen der anderen Säugethierklassen, im Ganzen etwas stiefmütterlich behandelt worden. Zwar hat Leuret eine Reihe Gehirne dieser Klasse dargestellt, eine eingehendere Eruirung geschah aber erst im J. 1878 durch Krueg's berühmte Abhandlung »Ueber die Furchung der Grosshirnrinde der Ungulaten»[1]). Durch die Berücksichtigung sowohl foetaler, als erwachsener Stadien des Gehirns bei einer recht grossen Reihe von Ungulaten gelang es ihm, die Furchenanordnung in den meisten Punkten gut zu erledigen, und seine Darstellung und Furchenbenennungen sind seitdem massgebend geblieben. Im J. 1883 fügte Victor Rogner[2]) eine Untersuchung über das Variiren der Furchen bei zwei Ungulaten, Ovis und Sus hinzu. Seitdem haben v. A. Turner, Benedict und ganz besonders Kükenthal und Ziehen in ihrem grossen Werke über das Walthiergehirn[3]), gelegentlich auch das Gehirn der Ungulaten berührt und es mit dem Gehirn anderer Säugethierklassen verglichen. Im Ganzen ist aber das Gehirn der Carnivoren, der Insectivoren und der Marsupialier etc. eingehenderer untersucht worden, als das der Ungulaten.

In dem neuen grossen Handbuch von Flatau und Jacobsohn[4]) finden sich ausführliche Beschreibungen des Gehirns von *Sus scrofa domesticus, Equus caballus* und *Elephas africanus*; von den Verhältnissen bei den übrigen Ungulaten geben die Verf. aber nur eine kurze, meistens durch die Zeichnungen Krueg's illustrirte, Uebersicht.

Was nun die Darstellungen der betreffenden Autoren im Allgemeinen anbelangt, so sind hier einige Vorbemerkungen zu machen. Erstens ist hervorzuheben, dass die meisten fast alleine die *Furchen*, die Windungen aber nur ausnahmsweise, berücksichtigen. In dieser Hinsicht stimme ich mit Holl überein, welcher in seiner Abhandlung über die Insel des Carnivorengehirnes[5]) die überwiegende Bedeutung der Windungen betont. In meiner Monographie über das Menschenhirn vom J. 1896 habe ich auch diese Anschauung bestimmt hervorgehoben. Die Furchen sind zwar für die Beschreibung der Windungen von Wichtigkeit, denn sie beherbergen nicht nur grosse Partien der in sie hinabgesenkten Hirnoberfläche, sondern auch eine Reihe von wirklichen Windungen, die sog. Tiefenwindungen. Sie aber fast ausschliesslich zum Gegenstand der Untersuchung und Beschreibung zu machen, wie Krueg u. A. es wollen, kann keinesfalls richtig sein. Zweitens ist es mir, wie Holl, stets sonderbar erschienen, dass man nach dem Vorgange von Krueg am Gehirn der Säugethiere — abgesehen von dem der Primaten — die *Furchen* als *Fissuren* bezeichnet. Und doch sind offenbar die meisten von ihnen nur *Furchen, Sulci*, in demselben Sinne, wie die Furchen des Menschenhirns.

Wenn man von allen diesen »Fissuren» am Hundehirn, Schafhirn u. s. w. liest, so kann man nämlich nicht umhin, sich zu fragen: zeigt denn die Morphologie des Gehirns der Carnivoren und Ungulaten einen so prinzipiellen Unterschied von derjenigen des Gehirns der Primaten, dass die ganze Furchenbildung nicht nur in ihrer Anordnung und Formenbildung, sondern auch in ihrem Wesen derart verschieden ist, dass seine Furchen nicht einmal denselben Typusnamen verdienen — sind sämmtliche Furchen der Carnivoren und Ungulaten *Fissuræ*, im Gegensatz zu den *Sulci* der Primaten? Diese Frage lässt sich unzweifelhaft mit *nein* beantworten. Weshalb Krueg die Bezeichnung Fissura wählte, ist nicht leicht einzusehen. Sein Vorgänger Leuret nennt die Fissura Sylvii »*Scissure* de Sylvius», die Furchen bezeichnet er aber, wo er von ihnen spricht. im Allgemeinen, als »*Sillons*» (»Sillon crucial» etc.).

Ich habe dieses hier deshalb betont, weil ich meine, dass es, wenn man die einzelnen Furchen des Pri-

---

[1]) Julius Krueg, *Ueber die Furchung der Grosshirnrinde der Ungulaten.* Zeitschr. für wissensch. Zoologie, XXXI. Bd, 1878.

[2]) Victor Rogner, *Ueber das Variiren der Grosshirnfurchen bei Lepus, Ovis und Sus.* Zeitschr. für wissensch. Zoologie, XXXIX. Band, 1883.

[3]) W. Kükenthal und Th. Ziehen, Das Centralnervensystem der Cetaceen in »Vergl. anatom. und entwickelungsgeschichtl. Untersuchungen an Walthieren von W. Kükenthal. Jenaische Denkschriften, Band, III. 1, 1889.

[4]) Edw. Flatau und L. Jacobsohn, Handbuch der Anatomie und vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Säugethiere, 1. Makrosk. Theil, Berlin, 1899.

[5]) M. Holl, *Ueber die Insel des Carnivorengehirnes.* Archiv f. Anatomie und Physiologie, Anat. Abth., 1899.

matengehirns mit denjenigen der Carnivoren und Ungulaten etc. auf einen gemeinsamen Grundtypus zurückführen, d. h. ihre Homologie suchen will, nöthig ist, zuerst festzustellen, dass die Furchensysteme dieser Thiere keine verschiedene allgemeine Dignität besitzen. Nun kommen zwar im Carnivoren- und Ungulatengehirn auch ebenso echte Fissuren vor, wie im Primatengehirn, nämlich die Fissura rhinica und die Fissura hippocampi; auch die Fissura Sylvii dürfte bei jenen Gehirnen, obwohl schwach ausgebildet, der Homologie wegen als eine Fissur aufgeführt werden können. Die übrigen Furchen sind aber als *Sulci* zu betrachten, und ich werde sie auch deshalb in meiner herauszugebenden Arbeit über das Säugethierhirn als solche bezeichnen. Indessen finde ich es richtiger, diese Bezeichnungeu schon hier in der Beschreibung des Gehirns des Ovibos moschatus anzuwenden und die Krueg'schen Fissurennamen nur in Klammern beizufügen.

Wenn man zuerst die Gesammtgestalt des Grosshirns von Ovibos moschatus betrachtet, so findet man, dass es in der Ansicht von oben (Taf. XXIII, Fig. 1) gewissermassen eine rectanguläre Form darbietet, wobei aber die hintere Hälfte etwas breiter ist, als die vordere. In dieser Hinsicht ähnelt es dem Ochsenhirn und dem Rennthierhirn, obwohl diese beiden Gehirne, v. A. aber das letztere, relativ breiter sind; das Rennthierhirn ist sogar mehr als »quadratisch» zu bezeichnen. Das Schafhirn ist dagegen mehr oval oder rectangulär-oval, und das Antilopenhirn noch mehr oval, mit schmaler, sogar zugespitzter vorderer und sehr breiter hinterer Hälfte. Von der Seite betrachtet (Fig. 3 und 5), ist das Moschusochsenhirn in der hinteren Hälfte, und zwar v. A. in der Mittelpartie derselben, als verhältnissmässig hoch zu bezeichnen. In dieser Hinsicht steht ihm das Ochsenhirn am nächsten, während die übrigen der genannten Hirne das Rennthier-, Schaf- und Antilopenhirn, im Ganzen relativ niedriger sind.

Betrachtet man den allgemeinen Furchen- und Windungtypus des Oviboshirns, so findet man ihn auffallend *einfacher*, gewissermassen gröber, mit breiten Furchen und mit mehr wulstigen Windungen versehen. In beiden Hemisphären dieses Gehirns erkennt man man einc recht bedeutende Symmetrie. Die grossen Furchen und Windungen ähneln einander beiderseits sehr, und zwar sowohl hinsichtlich des Verlaufes, als der Form. Die secundären Furchen und Winduugen zeigen sich zwar rechts und links theilweise verschieden, lassen sich aber meistens auf einen Grundtypus zurückführen. Dies Alles zeigt sich auch beim Vergleich meiner beiden Oviboshirne.

In Folge dessen werde ich hier die Furchen- und Windungsanordnung im Allgemeinen, mit Benutzung der vier Hemisphären, beschreiben, also den allgemeinen Grundtypus darzustellen suchen und dabei auch die vorkommenden Variationen angeben.

A. ***Die Furchen.***

Die von Krueg zuerst bei dem Ungulatengehirn genau beschriebene Furchenanordnung ist, wie schon oben angedeutet wurde, auch beim Gehirn des Ovibos moschatus vorhanden. Es lassen sich demnach wenigstens zwei echte Fissuren, die *Fissura rhinencephali (fr)* und die *Fissura hippocampi (fh)*, aber ausserdem noch eine *Fissura Sylvii* unterscheiden; am Pallium ist ferner eine Reihe von Furchen vorhanden, welche denjenigen der anderen Ungulaten homolog sind, sich aber nur zum Theil oder nur annäherungsweise mit denen der Primaten vergleichen lassen.

Was zuerst die *Fissura rhinencephali* (Fig. 2, 3, 5, 6) s. *Fiss. rhinica lateralis* (F. rhinencephali lateralis) betrifft, so verläuft sie als eine gut markirte, stellenweise recht tiefe Grenzfissur gegen das Pallium, an der unteren Fläche des Frontallappens, zwischen dieser und dem Bulbus olfactorius tief einschneidend, biegt sich dann lateralwärts und nach oben um und verläuft bogenförmig weit nach hinten, indem sie sich wieder nach unten hin senkt und dann medialwärts wendet. Meiner Ansicht nach endigt die eigentliche Fissura rhinenc. gegenüber dem Isthmus hippocampi; es mündet aber in ihr hinteres Ende eine schief von hinten-aussen nach vorn-innen verlaufende, 2 Cm. lange Furche (*x* der Fig. B hier im Texte S. 100), welche bis in die Nähe des Occipitalpoles zieht, weshalb es den

Anschein hat, als ob die Fissura rhinenc. bis dahin reiche. In dieser Beziehung stimmen die Verhältnisse mit denen bei Ovis und Antilope, aber nicht mit denen bei Bos und Tarandus überein. Beim Schweine kommt auch ein ähnliches Verhältniss vor. Ich betone dieses, weil ich früher (Biolog. Unt., N. F., VIII, 2) die erwähnte hintere Furche als die hintere Fortsetzung der Fissura rhinenc. beschrieben habe. Was nun diese hintere Furche *x* betrifft, so wage ich es nicht, sie mit den Furchen des Primatenhirns zu homologisiren; ich erwähne nur, dass sie die vordere Begrenzung einer Windung bildet, welche sich in gleicher Weise, wie der Gyrus lingualis, mit dem Rhinencephalon (Lobus

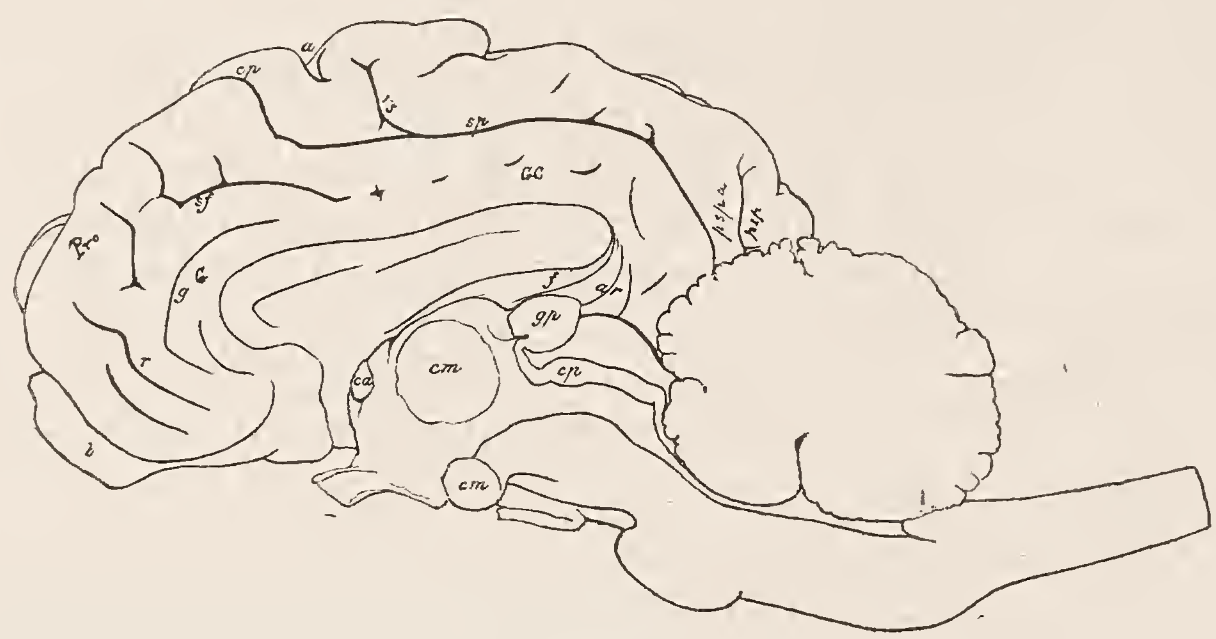


Fig. A.

s. Gyrus hippocampi) verbindet; die vordere Begrenzung der genannten Windung bildet eine Furche *(psp)*, welche dem Sulcus postsplenialis anderer Ungulaten entspricht; nach vorn von dieser verbindet sich mit dem Rhinencephalon eine andere, etwas schmälere Windung, welche nach hinten oben zieht und vorn-oben von dem Sulcus splenialis begrenzt wird. Es sind demnach hier zwei Brückenwindungen vorhanden, welche die beiden erwähnten Windungen mit dem Rhinencephalon vereinigen. Dass übrigens die Fissura rhinencephali lateralis grossentheils der Fissura collateralis der Primaten entspricht, ist offenbar.

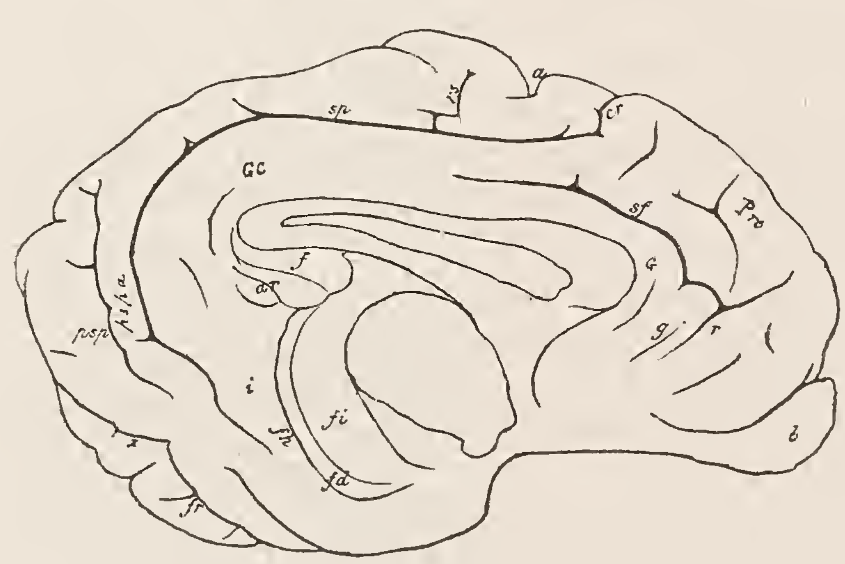


Fig. B.

Nach oben von diesen Brückenwindungen bildet der Sulcus splenialis, welcher sich wohl ohne Zwang mit dem Sulcus subparietalis und dem Sulcus cinguli vergleichen lässt und gewissermassen die Fortsetzung der Fissura rhin. lateralis nach oben vorn hin und begrenzt oben den Lobus limbicus. Auf das Verhalten des Sulcus splenialis komme ich unten zurück.

Die *Fissura hippocampi* (Fig. B *fh* im Teste) bildet, wie gewöhnlich, die innere mediale Begrenzung des Rhinencephalons (s. Lobus s. Gyrus hippocampi, s. Lobus piriformis) gegen den Gyrus dentatus und verhält sich im Ganzen wie bei den übrigen Ungulaten.

Die *Fissura Sylvii* (Taf. XXIII, Fig. 3 und 5) ist auch im Allgemeinen nach dem Typus dieser Fissur bei den anderen Ungulaten angeordnet. Es findet sich also eine nach oben hin in das Pallium emporsteigende tiefe Spalte *(sac)*, welche dem Processus acuminis fissuræ Sylvii Krueg's entspricht und deren unteres Ende sich in zwei Schenkel *(sa, sp)* trennt, von denen je einer nach vorn und nach hinten läuft und welche dem Processus anterior und posterior fissuræ Sylvii Krueg's entsprechen. Bei der Beschreibung der Windungen komme ich auf diese Verhältnisse zurück.

Die eigentlichen Furchen sind zum allergrössten Theil am Pallium vorhanden, und nur einige wenige finden sich am Rhinencephalon.

An der Dorsalseite des Palliums finden sich in erster Linie die um die Fissura Sylvii mehr oder weniger bogenförmig angeordneten sog. *Bogenfurchen.* Bei dem Ovibos unterscheidet man deren drei, den *Sulcus ektosylvius (es)*, den *Sulcus suprasylvius (ss)* und den *Sulcus lateralis (l)*.

Der *Sulcus ektosylvius* zeigt in den vier mir zugänglichen zur Verfügung stehenden Hemisphären eine etwas wechselnde Form, indem er mehr oder weniger in die Vertiefung der Fissura Sylvii hinabgesenkt ist. In der rechten Hemisphäre des abgebildeten Gehirns (Fig. 5 *es)* ist die Furche vorn und oben vollständig und sichtbar; hinten ist sie durch eine Brückenwindung unterbrochen, es giebt aber weiter unten eine kurze, seichte Furche *(esi)*, welche als ihre hintere Fortsetzung aufgefasst werden kann; vielleicht stellt auch die Furche esi^2 den hinteren Ast dar. In der linken Hemisphäre desselben Gehirns (Fig. 3 *es)* ist dagegen der hintere und der obere Theil der Furche scharf ausgeprägt und sichtbar, der vordere Theil aber, obwohl mit dem oberen zusammenhängend, ist in die Grube der Sylvischen Spalte tief eingesenkt und lässt sich nur durch Ausbiegen der Windungen überschauen. In ähnlicher Weise verhält sich die Furche in der rechten Hemisphäre des zweiten Gehirns, doch ist ihre vordere Partie hier noch mehr eingesenkt; in der linken ist sie auch oben tief hinabgesunken und erscheint von aussen her ziemlich rudimentär.

Der *Sulcus suprasylvius* ist in allen vier Hemisphären von recht typischer und übereinstimmender Gestalt und bildet etwa drei Viertel eines zwar ziemlich unregelmässigen, aber ununterbrochenen Bogens nach vorn, oben und hinten von dem Sulcus ektosylvius. In den Fig. 3 und 5 ist sein Verlauf zu sehen, und zwar sieht man bei *ss* die obere, bei *ssa* die vordere und bei *ssp* die hintere Partie des Bogens. Das untere Ende des vorderen Astes ist verästelt oder bifurcirt; wahrscheinlich entspricht dieses verästelte Ende einer besonderen kleinen sagittalen Furche, welche mit der von Krueg als »Fissura diagonalis» bezeichneten Furche Verbindungen eingehen kann; beim Schaf mündet ja der Sulcus suprasylvius, wie ich auch an meinen Gehirnen von diesem Thiere sehe, zuweilen in die Krueg'sche Diagonalfurche; dies ist auch beim Rennthier und der Antilope der Fall. Nach oben-vorn davon findet sich noch ein kleiner Furchenast, welcher als ein *Ramus anterior sulci suprasylvii* bezeichnet werden kann; dieser Ast kann aber auch (in 2 von den 4 Hemisphären) von dem Sulcus suprasylvius abgelöst sein und dann ein ganz selbständiges Furchenstück bilden (Fig. 1, 3, 4, 5 *ra)*. Vorn-oben ist bei Ovibos der Sulcus suprasylvius in allen vier Hemisphären mit dem Sulcus ansatus und vermittelst dieser Furche mit dem Sulcus coronalis vereinigt. Dicht hinter der Verbindung mit dem Sulcus ansatus geht der von Krueg beschriebene obere Ast *(sss)*, der *Ramus superior sulci suprasylvii* (Processus s. s. s. Krueg), nach oben-innen hinab. Vom hinteren Bogen des Sulcus suprasylvius entspringt, wie beim Schaf, Ochsen, Rennthier etc., der von Krueg als »Processus posterior sulci suprasylvii» bezeichnete Ast *(ps)*, welcher nach hinten zieht und in der Nähe des Occipitalpoles bifurcirt endigt.

In Zusammenhang mit dieser Furche möchte auch die von Krueg als »Fissura postica» bezeichnete Furche, die ich also als den *Sulcus posticus* anführen will, erwähnt werden. Dieser »Sulcus posticus» *(pi)*, welcher in dem Gebiete des Temporallappens liegt und wohl als eine Schläfenfurche betrachtet werden muss, besteht, was bei diesen Furchen oft der Fall ist, wahrscheinlich aus mehreren Elementen, und zwar aus einem vorderen sagittalen und zwei hinteren transversalen; dies ist v. A. aus der Fig. 3 (der linken Hemisphäre), wo das vordere sagittale Element frei ist, ersichtlich; in der Fig. 4 (der rechten Hemisph.) hängen das vordere sagittale und das mittlere quere Furchenelement zusammen, wogegen das hintere abgelöst ist.

Ich kehre jetzt zu den sog. Bogenfurchen zurück. Es erübrigt, die oberste Furche dieser Gruppe, den

Sulcus lateralis (Fig. 1, *l*), zu besprechen. Diese Furche bildet zwar keinen eigentlichen Bogen um die Fissura Sylvii herum, sondern hat im Ganzen einen sagittalen, nach vorn hin, aber schief medialwärts gerichteten Verlauf; hinten reicht sie fast bis zum Occipitalpol, wo sie bifurcirt endigt, vorn schneidet sie, ein wenig hinter der Mitte des Grosshirns, in die mediale Mantelkante hinein, um hier ohne Bifurcation zu endigen. Bei vielen anderen Ungulaten, z. B. bei dem Schaaf, Ochsen, Rennthier, der Antilope u. s. w., hat sich der Sulcus lateralis verdoppelt oder auch ist er dreifach, indem nach innen von ihm ein Sulcus entolateralis und nach aussen von ihm ein Sulcus ektolateralis aufgetreten ist, welche ihm ziemlich parallel verlaufen. Bei Ovibos finden sich zwar Ansätze zu diesen Furchen; dieselben sind aber nur sehr schwach ausgebildet. Wie die Fig. 1 zeigt, ist nämlich von dem *Sulcus entolateralis* nur ein kurzes Stück vorhanden, und von dem Sulcus ektolateralis finden sich nur einige kleine, unterbrochene Stücke, keine einheitliche Fuche.

Der *Sulcus ansatus* (Fig. 1, 3, 4, 5, 6 *a*) stellt bei Ovibos eine kräftig entwickelte Furche dar, welche medialwärts tief in die Mantelkante einschneidet (Fig. A und B im Texte) und in ihrer Mitte eine spitzwinklige Biegung nach vorn hin macht, um sich dort in einen Ast zu verlängern, der direct mit dem Sulcus coronalis zusammenhängt; nach aussen hin verbindet sich der Sulcus ansatus direct mit dem Sulcus suprasylvius. Diese Beschreibung trifft bei dreien der Hemisphären zu, und die vierte macht nur in Betreff des Zusammenhangs mit dem Sulcus coronalis eine Ausnahme, indem hier der vordere Ast diese Furche nicht ganz erreicht. Beim Schafe ist nach Rogner der Sulcus ansatus konstant mit dem Sulcus coronalis, aber nur ausnahmsweise mit dem Sulcus suprasylvius vereinigt, was ich auch an meinen Schafhirnen bestätigen kann. Bei meinen Ochsenhirnen sind die beiden erwähnten Verbindungen vorhanden, ebenso beim Rennthierhirn.

Der *Sulcus coronalis* (Fig. 1, 3, 4, 5, 6 *c*), welcher beim Schaf-, Ochsen-, Antilopen- und Rennthierhirn so ziemlich gerade nach vorn hin verläuft, ist bei dem Ovibos mehr gewunden und von Querfurchen, resp. Querwindungen in seinem Verlaufe unterbrochen. Von den Querfurchen, welche in ihn einmünden, ist erstens der Sulcus cruciatus zu nennen. In zwei von meinen vier Oviboshemisphären, und zwar bei demselben Gehirn, hängt diese Furche direct mit dem Sulcus coronalis zusammen; in den anderen beiden nicht. Diese Verbindung kommt ja nach Rogner auch, obwohl sehr selten (4 mal auf 60 Hemisph.), beim Schafe vor; in meinen Schafhirnen finde ich keine solche Verbindung, ebenso wenig in meinen Gehirnen von Ochsen; was die Rennthier- und Antilopenhirne betrifft, so sehe ich die fragliche Verbindung beim ersteren nicht durchgeführt, aber starke Ansätze dazu, beim letzteren hin und wieder etablirt, obwohl die Statistik zu gering ist, um Schlüsse daraus zu ziehen. Vorn hängt der Sulcus coronalis in einer Oviboshemisphäre beinahe, d. h. oberflächlich, mit dem Sulcus præsylvius zusammen, in den anderen dreien aber nicht. Mit dem sog. Sulcus diagonalis finde ich ihn nicht vereinigt.

Die von Krueg als Fissura diagonalis bezeichnete Furche, welche ich also *Sulcus diagonalis* zu benennen hätte, falls nicht diese Benennung am Menschenhirn für eine mit ihr gewiss nicht ohne Weiteres zu homologisirende Furche festgestellt wäre, ist, wie oben angedeutet wurde, am Oviboshirn deutlich vorhanden und zieht (Fig. 1, 3, 4, 5, 6 *d*) in schiefer Richtung von hinten-unten nach oben-vorn, indem sie grösstentheils an der äusseren und unteren Fläche (Fig. 2—5 *d*) belegen ist, aber auch über die Mantelkante auf die obere Fläche (Fig, 1, 4 *d*) emporsteigt. Da die Bezeichnung »Sulcus diagonalis» (resp. Fissura diagonalis) aus dem eben angeführten Grunde nicht gerne beibehalten werden kann, so werde ich diese Furche als den *Gyrus obliquus (inferior)* bezeichnen. Nach oben-hinten von dieser Furche findet sich indessen noch ein Furchenstück, welches schon oben bei der Besprechung des Sulcus suprasylvius Erwähnung, fand, indem es als ein vorderer Ast von ihm aufgefasst wurde. In dreien der vorhandenen Hemisphären steht jedoch dieses Furchenstück (Fig. 1, 3, 4, 5, 6 *ra*) mit dem Sulcus suprasylvius in keiner offenen Verbindung, sondern es bildet eine selbstständige, kleine Furche, weshalb man es vielleicht noch besser als eine eigene Furche aufführen und als einen *Sulcus obliquus superior* bezeichnen könnte. Beim Rennthier bildet indessen diese Furche einen deutlich ausgesprochenen vorderen sagittalen Ast des Sulcus suprasylvius, der in derselben Weise, wie, nach hinten hin, der Ramus posterior von dieser Furche ausgeht.

Der *Sulcus præsylvius* (Fig. 2—6 *prs*) stellt in allen vier Hemisphären eine selbstständige Furche dar, welche nur in einer derselben eine oberflächliche Verbindung mit dem Sulcus coronalis eingeht. Die Furche ist weit vorne, in der Nähe des Stirnpoles, belegen und zieht von unten-hinten schief nach oben-vorn empor. In derselben Weise verhält sie sich auch beim Ochsen. Beim Rennthiere geht sie aber gerne Verbindungen mit dem Vorderende des Sulcus coronalis und dem vorderen Aste der Fissura Sylvii ein. Auch bei der Antilope und dem Schafe sehe ich zuweilen solche Verbindungen, die schon von Krueg und Rogner beschrieben worden sind.

An der medialen Seite des Oviboshirns (Fig. A und B im Texte) erkennt man den langen *Sulcus splenialis (sp)*, welcher sich bogenförmig um das Splenium biegt, indem er, obwohl seicht, mit seinem unteren Arm in den Lobus hippocampi hineinzieht und mit seinem oberen, dem Corpus callosum und der oberen Mantelkante parallel, nach vorn verläuft, um am vorderen Drittel des Grosshirns nach oben abzubiegen und als *Sulcus cruciatus (cr)* tief in die Mantelkante einzuschneiden; im Ganzen ist der Sulcus splenialis regelmässig und mit nur wenigen Seitenästen versehen; von dem vorderen Seitenaste entspringt aber, wie schon Krueg und Rogner hervorgehoben haben, ein starker Seitenast *(rs)* nach oben hin, oder, wie man sagt, der Sulcus splenialis gabelt sich in zwei Aeste, in den Sulcus cruciatus und diesen *Ramus superior*, welche eine Bogenwindung umfassen, die den medialen Ast des Sulcus ansatus enthält.

Nach vorn vom vorderen Ende des Sulcus splenialis bemerkt man, gewissermassen als seine Fortsetzung nach vorn hin, die von Krueg als *Sulcus genualis (g)* bezeichnete Furche, welche sich um das Genu corp. callosi biegt und zuweilen in zwei Furchenstücke zerfällt, aber ausserdem nach oben davon noch eine bogenförmige Furche *(sf)* abgiebt, welche als ein *Sulcus subfrontalis* verläuft und zuweilen das hintere Stück des Sulcus genualis in sich aufnimmt oder zich selbst in einzelne Stücke theilt. Dass diese Furchen, der Sulcus splenialis, der Sulcus subfrontalis und der Sulcus genualis, im Ganzen genommen dem *Sulcus cinguli* der Primaten entsprechen, lässt sich kaum bestreiten, obwohl im Sulcus subfrontalis wohl auch oft einige kleine Sekundärfurchen einbegriffen sind.

Vor dem Sulcus genualis findet sich der *Sulcus rostralis (r)*, welcher bald selbstständig, bald mit dem Sulcus subfrontalis verbunden ist und in schiefer Richtung von unten-hinten nach oben-vorn verläuft. Nach vorn-unten von ihm findet sich, wie bei den Primaten, ein dem *r* paralleler, zweiter, kleinerer Sulcus rostralis (inferior).

Hinter dem unteren Arm des Sulcus splenialis ist noch eine Furche belegen, welche den Namen *Sulcus postsplenialis (psp)* erhalten hat und dem genannten Arm parallel verläuft; dieser Sulcus postsplenialis steigt etwas höher als der Occipitalpol empor und schneidet, wie oben erwähnt ist, unten in das Rhinencephalon (den Lobus hippocampi) ein. Diese Furche scheint bei Ovibos stärker und einheitlicher entwickelt zu sein als bei Bos, Ovis, Tarandus und Antilope.

B. Die Windungen.

Wie oben hervorgehoben worden ist, sind v. A. am Pallium der Ungulaten die Windungen wenig berücksichtigt worden; man findet fast nur Beschreibungen der Furchen; deshalb ist es sogar schwer, aus der Literatur gute Benennungen der Windungen herauszufinden. Ein ganz neues System von solchen Namen hier einzuführen zu suchen, ist zur Zeit nicht angemessen, da man wohl erst die Homologien hinsichtlich der Windungen anderer Säugethierklassen feststellen muss. Aus diesen Gründen werde ich mich möglichst theils an einige Namen, die ich in der Figurenerklärung einer Tafel (schematisches Carnivorengehirn) in Pansch's Abhandlung über» die Furchen am Grosshirn der Carnivoren»[1]) v. J. 1879 gefunden, theils an das Namensystem halten, welches in dem oben angeführten neuen Handbuch von Flatau und Jacobsohn für das Hundehirn (S. 234) vorkommt. Für die, wie es scheint, noch nicht benannten Windungen werde ich aber neue provisorische Benennungen vorschlagen, die sich meistentheils auf diejenigen der angrenzenden Furchen stützen. Hoffentlich wird man einmal, nachdem die Homologien besser erkannt sind, mehr adæquate Benennungen durchführen können.

Was zuerst die Abgrenzung der Lappen des Ungulatenhirns betrifft, so ist sie hier ungefähr ebenso schwer durchzuführen, als beim Carnivorengehirn. In Uebereinstimmung mit dem bei diesen Thieren gemachten Theilungsversuch würde aber der *Lobus frontalis* von dem *Lobus parietalis* durch den Sulcus præsylvius und den Sulcus cruciatus abgegrenzt sein; der Lobus parietalis bildet die grösste Partie des Palliums und geht ohne sicher bestimmbare Grenze in den *Lobus occipitalis* über, welcher wieder ohne sichere Grenze in den *Lobus temporalis* übergeht; der *Lobus falciformis* besteht aus dem Rhinencephalon und dem Gyrus fornicatus; die *Insula Reilii* stellt bei den Ungulaten eine verhältnissmässig recht bedeutende Partie dar (s. unten).

[1]) Adolf Pansch, *Beiträge zur Morphologie des Grosshirns der Säugethiere.* Morpholog. Jahrbuch, V. Band, 2, 1879.

1. Der Lobus falciformis.

A. Das Rhinencephalon.

(Fig. 2.)

In Uebereinstimmung mit meiner in der oben angeführten Abhandlung »Zur äusseren Morphologie des Riechhirns der Säugethiere und des Menschen» (Biol. Unt., N. F., VIII. Band, 1898) dargelegten Ansichten rechne ich zum Rhinencephalon den Bulbus olfactorius, den Gyrus olfactorius communis, den Gyrus olf. medialis und lateralis, das Tuberculum olfactorium mit dem Lemniscus sowie den Lobus hippocampi (Gyrus piriformis) mit den Gyri lunaris, ambiens, sagittalis lateralis und sag. medialis. In der eben genannten Abhandlung habe ich das Rhinencephalon bei den folgenden ruminanten Ungulaten beschrieben und abgebildet: *Bos taurus, Ovis aries, Tarandus rangifer, Antilope Ceisa, Camelus bactrianus* und *Auchenia Llama*, weshalb ich zum Vergleich v. A. auf die dort mitgetheilten Figuren verweise.

Im Verhältniss zum Pallium ist bei Ovibos das Rhinencephalon von ungefähr derselben relativen Grösse wie bei Bos, Ovis und Tarandus, jedenfalls nicht kleiner. Da der *Bulbus olf. (b)* am Vorderende beschädigt ist, kann ich indessen seine Grösse und Gestalt nicht sicher bestimmen. Der *Tractus* und der *Gyrus olf. lateralis (tl)* der *Tractus* und der *Gyrus olf. medius (gm)* und der *Tractus* und *Gyrus olf. medialis* verhalten hier sich ungefähr wie bei Bos taurus; ebenso das *Trigonum olfactorium* mit dem *Tuberculum olfactorium (to)* und dem *Lemniscus*. Am *Lobus hippocampi* sieht man keinen erhabenen Gyrus intermedius an der Stelle *(1)*, wo er bei manchen Thieren vorkommt, dagegen aber einen gut entwickelten, rundlichen, erhabenen *Gyrus lunaris (2)* und nach aussen davon einen deutlichen *Gyrus ambiens (3)* mit einem halbringförmigen Sulcus semiannularis zwischen sich und dem Gyrus lunaris sowie nach hinten davon, an der Oberfläche des Lobus zwei parallel verlaufende, durch einen Sulcus sagittalis getrennte Windungen, den *Gyrus sagittalis medialis (4)* und den *Gyrus sagittalis lateralis (5)*. Auch in diesen Beziehungen steht das Rhinencephalon von Ovibos dem von Bos am nächsten.

Hinten nimmt der Lobus hippocampi, wie oben erwähnt wurde, zwei Windungen auf, welche jederseits von dem Sulcus postsplenialis liegen und deshalb bis auf Weiteres mit Recht als *Gyrus postsplenialis anterior (pspa)* und *posterior (psp)* bezeichnet werden können. Hier gegenüber befindet sich der *Isthmus (i)*, welcher sich nach oben hin erweitert und in den *Gyrus cinguli* (GC) übergeht. Eben an diesem Uebergang biegt sich der Lobus hippocampi unter das Splenium hinein und zeigt dort zwei distincte Höcker, die von mir als *Gyri Andreæ Retzii (ar* = die Balkenwindungen Zuckerkandl's) bezeichneten Windungen, und nach hinten davon ist die Oberfläche des Lappens durch eine kleine Längsfurche in noch zwei Windungen getheilt. An seinem vorderen Ende nimmt der Lobus hippocampi, ohne einen eigentlichen Gyrus uncinatus zu bilden, die vorderen Enden der breiten *Fimbria* und des *Gyrus dentatus* auf, welcher letzterer, ohne Zähnelungen zu zeigen, neben dem Lobus hippocampi und von ihm durch die Fissura hippocampi getrennt, oben am Splenium in den dickeren Gyrus fasciolaris umbiegt und sich S-förmig um das Splenium windet, also verschmälert, zwischen diesem und den Gyri Andreæ Retzii, zum oberen Umfang des Splenium zieht.

B. Der Gyrus fornicatus.

(Fig. A und B im Texte, S., 100.)

Der *Gyrus cinguli* (GC), welcher als die directe Fortsetzung des Lobus hippocampi nach hinten und oben vom Splenium und dann nach vorn hin verläuft, indem er unten von dem tiefen Sulcus corporis callosi und oben vom Sulcus splenialis *(sp)* begrenzt wird, bildet eine sehr regelmässige Windung von etwa gleicher Breite und zeigt an seiner Oberfläche nur eine Reihe kurzer und seichter Gruben, die eine Trennung in zwei sagittale Windungen andeutet. Etwas vor der Mitte des Corpus callosum tritt diese Trennung deutlicher hervor, indem die

Längsfurche einheitlich wird; der Sulcus cinguli theilt sich dann in zwei Aeste, von denen der obere unter und vor dem ansteigenden Sulcus splenialis an die obere-innere Mantelkante zieht, um an dieser Kante als der sog. *Gyrus prorea* nach vorn hin zu verlaufen; der untere Ast geht direct nach vorn und theilt sich bald in zwei parallele Windungen, von denen die untere als der *Gyrus genualis* (G) dem Genu folgt und um dieses herum nach unten hin zieht; der zweite, obere, Ast zieht zuerst zwischen dem Sulcus genualis *(g)* und dem Sulcus subfrontalis *(sf)* gerade nach vorn hin, um sich dann nach unten hin umzubiegen; von dem Gyrus prorea ist dieser Windungsast nur durch ein paar einzelne, unregelmässige Furchenstücke getrennt; unten-vorn vereinigt er sich mit dem hinteren *Gyrus rostralis,* welcher durch die Verdoppelung der Rostralfurchen auch verdoppelt wird. Vorn-unten findet sich an der Mantelkante die mediale Fläche des *Gyrus rectus.*

Die zuletzt berührten Windungen gehören zwar nicht dem Gyrus fornicatus an, werden aber am angemessensten zusammen mit ihm besprochen.

Unten nimmt der Gyrus genualis den Gyrus und Tractus olfactorius medialis auf und hängt mit der medialen dreieckigen Fläche des Trigonum, resp. des Tuberculum olfactorium und dem Lemniscus zusammen.

C. Der Lobus frontalis, der Lobus parietalis, der Lobus occipitalis und der Lobus temporalis.

(Fig. 1, 3—6.)

Da bei den Ungulaten die Trennung in Lappen sich im Ganzen schwer durchführen lässt oder wenigstens noch nicht sicher durchgeführt ist, so finde ich es richtiger, die Beschreibung der Windungen des Palliums nach demselben Plane anzuordnen, nach welchen die Furchen besprochen worden sind.

Ich beginne also mit der Region der Fissura Sylvii. Die diese Fissur vorn, oben und hinten begrenzende Windung, der sog. *Gyrus sylviacus* (I) oder die erste Bogenwindung, ist ziemlich klein und zusammengedrückt; sie liegt bald mit ihrem vorderen, bald mit ihrem hinteren Schenkel in die Spalte hineingerückt und theilweise in ihr verborgen.

Die zweite Bogenwindung, der *Gyrus ectosylvius* (II), liegt in ihrem ganzen Verlaufe frei und bildet, innen-unten vom Sulcus ectosylvius, vorn-oben und hinten vom Sulcus suprasylvius begrenzt, ungefähr drei Viertel eines Bogens; man hat bei ihr eine untere-*vordere,* eine obere-*mittlere* und eine untere-*hintere* Partie (resp. drei Schenkel) unterschieden; die letztgenannte Partie hängt zuweilen schon oben durch eine Brückenwindung mit dem Gyrus sylviacus direct zusammen (Fig. 5); weiter unten stehen die beiden Windungen mit ihren unteren Schenkeln stets in Verbindung, obwohl diese Verbindung oft zum Theil in der Fissur verborgen liegt. Nach vorn hin geht der vordere Schenkel des Gyrus ectosylvius direct in die den hinteren Theil der unteren Mantelkante darstellende Windungspartie über.

Die dritte Bogenwindung, der *Gyrus suprasylvius* (III), stellt eine Partie eines Bogens mit längerem Radius dar. Diese Windung, von den Sulci suprasylvius und lateralis begrenzt, ist weit nach hinten hin verlängert und reicht bis an den Occipitalpol, wo sie sich mit den vor und hinter ihr belegenen Windungen verbindet. Vorn und hinten verschmälert sie sich stark, ist aber sonst breit und trägt an ihrer Oberfläche einige, 2—4 kurze, sternförmige oder sogar quere secundäre Furchenstücke, welche, wie erwähnt, eine Andeutung von der bei anderen Ungulaten gewöhnlichen Längsspaltung dieses Gyrus durch eine Längsfurche, den sog. *Sulcus ectolateralis,* in zwei parallele Längswindungen bilden, die besonders beim Schafe, aber auch beim Rennthiere und der Antilope, etwas weniger distinkt beim Ochsen, ausgeprägt sind. Nach vorn hin setzt sich der Gyrus suprasylvius gewissermassen in eine sagittale Windung, den *Gyrus coronalis* (co), fort, weshalb man seit Alters her auch diesen in die 3. Bogenwindung mit einbegriffen hat. Zwischen dem Gyrus suprasylvius und dem Gyrus coronalis finden sich aber oft tiefe, abtrennende Furchen, nämlich der Sulcus ansatus (*a*) und zuweilen auch der Sulcus cruciatus; in Folge dessen trifft man hier, in der Regel zwischen diesen Furchen eine quer oder schief verlaufende Windung, welche bis auf Weiteres als der *Gyrus ansatus* bezeichnet werden kann. Zwar hat man sich immer mehr für die Ansicht ausgesprochen — Ziehen tritt noch bestimmter für diese Auffassung auf —,

dass der Sulcus cruciatus (Fissura cruc.) dem Sulcus centralis der Primaten entspreche, und Vieles spricht in der That auch dafür; in Zusammenhang hiermit hat man (Flatau und Jacobsohn) die vor und hinter dem Sulcus cruciatus befindlichen Windungsstücke als die Gyri centrales (anterior und posterior bezeichnet. So lange aber diese Auffassung noch nicht als ganz sicher festgestellt ist, finde ich es doch richtiger, die homologen Benennungen nicht durchzuführen. Hinter dem Sulcus ansatus bildet der Gyrus suprasylvius einen kräftigen Querbogen, indem er von aussen her durch den starken Ramus superior *(sss)* des Sulcus suprasylvius eingeknickt ist.

Nach vorn von dem Sulcus cruciatus *(cr)* beginnt also der eigentliche *Gyrus coronalis* (co), indem seine hinterste Partie den genannten angenommenen »Gyrus centralis anterior» enthält, und zieht an der Mantelkante als eine sagittale Windung bis an den Frontalpol, wo er sich nach unten umbiegt und sich in jene Windung fortsetzt, die man, obschon dieser Name wenig zutreffend ist, seit Leuret als den *Gyrus supraorbitalis* bezeichnet hat.

Medialwärts von dem Gyrus suprasylvius und von ihm durch den Sulcus lateralis *(l)* getrennt, findet sich der *Gyrus marginalis*, die sog. *vierte* Bogenwindung (Fig. 1, IV). Dieser Gyrus zieht aus der Nähe des Occipitalpoles neben der Längsspalte nach vorn und reicht ungefähr — oder kaum — bis an die Mitte des Grosshirns, wo er sich hinter dem hinteren Gabelaste des Vorderendes des Sulcus splenialis nach oben umbiegt und mit dem Gyrus suprasylvius zusammenhängt. An der Dorsalseite ist der Gyrus marginalis vorn und hinten verschmälert, in der Mittelpartie breiter, und hier trägt er eine kurze (secundäre) Längsfurche, den sog. *Sulcus entolateralis,* wodurch sich, obwohl viel weniger ausgeprägt als bei dem Schafe, dem Ochsen, dem Rennthiere und der Antilope, eine Andeutung zur Theilung in zwei parallele Windungen findet. An der Medialfläche des Gehirns reicht der Gyrus marginalis bis zum Sulcus splenialis (Fig. A und B des Textes) und zieht an der ganzen Mantelkante bis an die genannte Verbindung mit dem Gyrus coronalis *(rs)* entlang, wonach dieser Gyrus, durch den Sulcus ansatus nach unten hin eingeknickt, mit einer Bogenwindung die mediale Grosshirnfläche bis an den Sulcus cruciatus *(cr)* einnimmt. Die entsprechende kleine Bogenwindung des Schweinhirns ist von Flatau und Jacobsohn als der *Gyrus præsplenialis* bezeichnet worden, während sie die bei diesem Thiere abgetrennte untere Partie des Gyrus marginalis den Gyrus splenialis benannt haben. Beim Ochsen sehe ich keine solche Theilung der medialen Fläche des Gyrus marginalis, beim Rennthiere aber, und zuweilen beim Schafe und der Antilope, finde ich Andeutungen einer Längstheilung in der Gestalt einiger kurzer secundärer Furchenstücke.

Am hinteren Ende verzweigt sich der Gyrus marginalis in zwei Aeste, von denen der laterale, wie erwähnt, theils sich in den Gyrus suprysalvius umbiegt, theils in eine Windung übergeht, welche sich vom Occipitalpole nach vorn-unten kehrt und die oben beschriebene Windungspartie (Fig. A und B, *psp)* bildet, die sich gegenüber dem Isthmus mit dem Lobus hippocampi vereinigt. Die vordere der beiden erwähnten Windungen, welche eine solche Vereinigung eingehen, stellt (Fig. A und B *pspa)* die Fortsetzung des medialen Astes des Gyrus marginalis dar und läuft dicht hinter dem Gyrus fornicatus (Gyrus cinguli, Lobus hippocampi) bogenformig bis zu seiner Vereinigung mit dem letzteren. Diese beiden Windungen können als der *Gyrus postsplenialis anterior (pspa)* und der *Gyrus postsplenialis posterior (psp)* bezeichnet werden.

Es erübrigt nun noch, zwei Partien des Pallium zu beschreiben, nämlich eine hinter und eine vor der Fissura Sylvii befindliche. Was die erstere betrifft, so findet man nach hinten und unten von dem Sulcus suprasylvius und dessen hinterem Aste, dem *Ramus suprasylvius posterior,* im Ganzen zwei Windungspartien, welche wie oben beschrieben wurde, vorn durch eine sagittale *(pi)* und hinten durch zwei transversale Furchen, die in verschiedener Weise mit einander zusammenhängen können, getrennt sind. Da diese beiden Windungspartien, wenigstens in ihrem vorderen Theile, offenbar dem Temporallappen der Primaten entsprechen, lassen sie sich ohne Zwang als *Gyri temporales* bezeichnen, obwohl ihre hinteren queren Theile vielleicht besondere Benennungen verdienen. Ihr vorderes Vereinigungsstück ragt sogar, wie eine Art Schläfenpol, über die Fissura Sylvii hervor, und ihr unterer Rand legt sich der Fissura rhinencephali (posterior) dicht an und schickt unten-vorn eine Brückenwindung an die Insula Reilii.

Die vor der Fissura Sylvii belegene Palliumpartie legt sich mit ihrem unteren hervorgewölbten Rande tief über die Insula hinab und deckt sie mehr als bei den Ungulaten, und zwar besonders mehr, als beim Schaf, Ochsen, Rennthier und bei der Antilope, der Fall ist. Diese untere Palliumkante, welche solchergestalt zwischen sich und dem Rande des Rhinencephalons nur eine schmale Spalte offen lässt, an deren Boden die Insula zu sehen ist, ist die directe vordere Fortsetzung der vereinigten Gyrus sylviacus und Gyrus ectosylvius und setzt sich neben der Fissura rhinencephali (anterior) weit nach vorn fort, um sich dann zusammen mit ihr nach oben-vorn zu

biegen. Von ihr laufen nun nach oben-vorn zwei Windungen aus, welche hinter und vor dem Sulcus obliquus *(d,* Fissura diagonalis) belegen sind und als *Gyri obliqui (posterior* und *anterior)* bezeichnet werden können. Endlich findet sich auch nach oben-hinten von dem Gyrus obliquus posterior, von ihm durch den Ramus anterior sulci suprasylvii *(ra)* getrennt, ein kleines Windungsstück, welches man bis auf Weiteres den *Gyrus cuneatus* nennen kann, weil es gewissermassen zwischen dem Gyrus suprasylvius, dem Gyrus coronalis und den Gyri obliqui eingekeilt liegt.

Vor dem Gyrus obliquus findet sich aber noch eine schief von unten-hinten nach oben-vorn emporsteigende Windung, welche hinten vom vordersten Ende des Vorderastes der Fissura Sylvii, vorn von dem Sulcus præsylvius *(prs)* begrenzt ist. Diese Windung (PRS) kann als der *Gyrus præsylvius* bezeichnet werden.

Der Lobus insularis (Insula Reilii).

(Fig. 6, IR.)

Von den operkelartig hervorgewölbten unteren-äusseren Rändern des Palliums bedeckt, liegt eine in sagittaler Richtung ausgezogene Partie der Hirnoberfläche, welche offenbar die Insula Reilii darstellt. Diese Partie ist im Ganzen — besonders im Verhältniss zu der entsprechenden Partie bei den Carnivoren — kräftig entwickelt. Sie bildet ein lang ausgezogenes Dreieck, dessen schmälste Spitze nach vorn gerichtet ist, und dessen Fläche nach aussen-oben sieht. In der Fig. 6 ist, nach der Abtragung der deckenden Palliumpartie, diese Fläche abgebildet. Ihr unterer Rand ist durch die Ausbiegung der Fissura rhinencephali (anterior, *fr*) concav, ihr oberer *(or)* ist convex. Wenn man die Oberfläche dieser Partie genauer untersucht, findet man, dass sie sich am vorderen Ende nach innen umbiegt, so dass dasselbe in der That, wie beim Menschen, eine kleine vordere Fläche (A^1) zeigt, an welcher es zwei schief-verticale Furchen und drei ebensolche Windungen giebt. Ferner bemerkt man, dass von der stärksten Biegungsstelle des unteren Randes, d. h. von der Fissura rhin., eine recht tiefe Furche *(c)* nach oben-hinten zieht, welche ein hinteres dreieckiges Feld (P) von der vorderen grösseren Fläche (A) abgrenzt, sowie dass die letztere Fläche theils eine der Furche *c* ziemlich parallele und zwei verticale Furchen mit dazwischen liegenden Windungen enthält. Es ist recht merkwürdig, dass solchergestalt der Sulcus *c* dem Sulcus centralis des Primaten-, oder eigentlich des Menschenhirns ähnelt, ebenso wie dass ein »Sulcus præcentralis» vorkommt und die verticalen Furchen und Windungen die Sulci und Gyri recti imitiren. Ich will nur auf diese sonderbaren Aehnlichkeiten hinweisen, ohne eigentliche Schlüsse daraus zu ziehen; hier fehlen ja die Zwischenglieder, so dass man in den Combinationen äusserst vorsichtig sein muss. Hervorzuheben ist, dass die hintere Fläche (P) von dem hervorgewölbten Temporallappen bis auf den untersten Rand operkelartig bedeckt ist. An der medialen Fläche des übrigen (»parieto-frontalen») Operculums bemerkt man drei deutlich ausgesprochene verticale Windungen mit zwischenliegenden Furchen und nach vorn davon noch zwei undeutlich ausgebildete Windungen.

Vorn geht die Oberfläche der Insula direct in den sich vor ihr erhebenden Gyrus præsylvius (PRS) über.

Bevor ich diese Beschreibung des Palliums abschliesse, werde ich noch hervorheben, dass, wie am Ochsen- und Rennthierhirn, alle stärkere Furchen der Oviboshirns recht tief hinabgesenkt sind und in ihrer Tiefe, d. h. an den Seitenflächen der sie begrenzenden Windungen eine Anzahl vertical gestellter secundärer Furchen und Windungen besitzen, unter welchen sich auch einige echte Brückenwindungen finden. Da aber diese Tiefenwindungen bei den Säugethieren bisher so wenig Berücksichtigung erfahren haben, werde ich auf das fragliche Capitel diesmal, bei der Beschreibung eines einzelnen Thiergehirns, nicht eingehen, sondern die Behandlung dieser Frage bis auf eine mehr umfassende Darstellung aufschieben.

Dasselbe werde ich auch mit der Besprechung des Cerebellums, des Mesencephalons, der Grosshirnganglien und der Medulla oblongata thun, um so viel mehr, als dazu eine Reihe besonderer Abbildungen und der Vergleich mit den verwandten Thieren nöthig sind.

Aus der obigen Darstellung dürfte nun im Ganzen der Schluss zu ziehen sein, dass der Ovibos moschatus hinsichtlich der morphologischen Beschaffenheit und v. A. der Anordnung der Furchen und Windungen seines

Gehirns zwar den Typus der Ungulaten, und besonders der Ruminantien, wiedergiebt, er aber weder dem Schaf noch dem Ochsen, und noch weniger dem Rennthier und den Antilopen eigentlich nahe steht, sondern von ihnen in manchen Punkten abweicht. Sowohl die ganze Gestalt des Gehirns, als das Aussehen und die Anordnung der Furchen und Windungen bieten bei Ovibos Verhältnisse dar, welche dieses Thier von den anderen mir bekannten Ungulatenhirnen scheiden und auf etwas mehr primitive Verhältnisse hindeuten. Es stimmen im Grossen und Ganzen die Ergebnisse der Hirnuntersuchung hinsichtlich der systematischen Stellung des Thieres gut mit den von Einar Lönnberg durch die Untersuchung der anderen Körperorgane gewonnenen Ergebnissen überein.

IX.

Zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte des Rennthieres und des Rehes.

Taf. XXIV—XXVIII.

Bekanntlich herrschten vor der Mitte des letzt verflossenen Jahrhunderts unter den Jägern und Naturforschern hinsichtlich der Entwicklung des Rehes strittige Meinungen, ob die Brunst des Thieres im Juli und August, oder im December eintreffe. Da man vor dem Ende des Jahres im Uterus keine Embryonen fand, meinten Manche, dass die Brunst im Juli und August eine »falsche», die im December eintreffende die »wahre» sei. Durch die Untersuchungen von Pockels im J. 1836 und die Arbeit von L. Ziegler v. J. 1843[1]) wurde es zwar höchst wahrscheinlich, dass sie in der That im Sommer (August) eintrifft. Nach den Beobachtungen des letzt genannten Untersuchers findet sich im Frühjahr und Sommer Samen (mit Spermatozoen) im Hoden und im Vas deferens, im November ist er aber vollständig verschwunden. Ziegler meinte nun, dass die Eier nur sehr langsam, erst nach drei Monaten, durch den Eileiter in den Uterus gelangen, wo sie sich dann im December schnell weiter entwickeln. Am 16. December sah er sie im Uterus als $1/2$ bis $1\,1/2$ Lin. grosse, wasserhelle Bläschen, am 26. Dec. sah er ein Ei von 6 Lin. im Durchmesser; bei anderen Thieren zeigten sich am Ede der Dec. und im Anfang des Jan. $3/4$ bis 1 Zoll lange Embryonen.

Diese so sonderbar erscheinende langsame Entwicklung des Reheies veranlasste den hervorragenden Embryologen Th. v. Bischoff zu einer eingehenden Prüfung der ganzen Frage. In seiner im J. 1854 veröffentlichten Monographie über die Entwicklung des Rehes[2]) gab er eine ausführliche Darstellung seiner Befunde. In zehn Jahren hatte er im Ganzen zwischen 130 und 150 Rehuteri zu untersuchen Gelegenheit gehabt; leider bekam er sie jedoch selten in ganz frischem Zustande. Aus seinen mühseligen Untersuchungen ging es unzweideutig hervor, dass die Brunst, Begattung und Befruchtung der Rehe Ende Juli und im August erfolgt, denn nur zu dieser Zeit hat die Geis reife Eier und der Bock reife Samen; im December findet sich Beides nicht. Das Ei verlässt den Eierstock meist gleich nach der Begattung und tritt in den Eileiter, woselbst es befruchtet wird. Es geht in kurzer Zeit, längstens in einigen Tagen, durch den Eileiter hindurch, macht hier den Furchungsprocess durch und gelangt noch in seiner ursprünglichen Grösse (kaum $1/12'''$ gross) in den Uterus. *Hier verweilt nun das Ei, ohne sich irgendwie zu verändern, $4\,1/2$ Monate, bis nach Mitte December,* in demselben ganz unentwickelten Zustande im Uterus und ist selbst für den Kenner schwer zu entdecken. Auch an dem Uterus ereignet sich während dieser Zeit keine Veränderung. Allein plötzlich nach Mitte December fängt das Ei mit derselben Schnelligkeit des Fortganges der Entwicklung, wie bei allen übrigen Säugethieren, und namentlich Wiederkäuern an, sich zu entwickeln,

[1]) L. Ziegler, *Beobachtungen über die Brunst und den Embryo der Rehe.* Hannover 1843.

[2]) Th. Ludv. Wilh. Bischoff, *Entwicklungsgeschichte des Rehes.* Giessen 1854.

so zwar, dass in Zeit von 21—25 Tagen alle Theile des Eies und alle Organe des Embryo so weit gebildet sind, dass sie fortan bis zur Geburt nur noch eine Vergrösserung erfahren. Bischoff beschrieb ausserdem die Vorgänge bei der Entwicklung, die Entstehung der Keimblase, des Fruchthofes, des Amnion, der Nabelblase, der Allantois und des Chorion, die Ausbildung der Karunkeln und der Placenten und wies nach, dass, wenn der Uterus zwei oder mehr Eier enthält, eine vollständige Verschmelzung und Resorption der Scheidewände der Exo-Chorionhäute entstehen. Die Geburt erfolgt 40 Wochen nach der Begattung und Befruchtung.

Durch diese sachkundigen und sorgfältigen Untersuchungen eines so bewährten Forschers war also festgestellt worden, dass beim Reh in der Entwicklung der befruchteten Eier eine sonderbare »Ruhe» von etwa 4 Monaten eintritt, wozu wenigstens in der höheren Thierwelt kein Gegenstück bekannt ist.

Seit dem Erscheinen des Bischoff'schen Werkes im J. 1854 wurden indessen meines Wissens diesen interessanten Fragen keine weiteren Untersuchungen gewidmet. Es schien mir dieses eigenthümlich, da gerade in Bischoff's Vaterlande nicht nur das Reh in bedeutender Menge vorkommt, sondern sich auch eine Reihe hervorragender Forscher eben mit embryologischen Fragen eifrig beschäftigen. Eine Nachuntersuchung wäre auch deshalb angemessen, weil sich in den Untersuchungen Bischoff's Lücken finden und seit seiner Zeit nicht nur die Technik weit fortgeschritten ist, sondern auch manche hierauf bezügliche neue Probleme entstanden.

Da nun das Reh auch im südlichen Schweden vorkommt, entschloss ich mich, zu versuchen, das nöthige Material zu einer solchen Untersuchung zu bekommen, theils um mich von der eigenthümlichen Thatsache der Verlangsamung der Eientwicklung persönlich zu überzeugen, theils um in Zusammenhang damit nachzuforschen, ob bei anderen Cerviden ein ähnliches Verhältniss herrscht.

In ersterer Hinsicht gelang es mir erst im J. 1898, wo Herr Hofjägermeister Graf Tage Thott auf Skabersjö in Schonen die Liebenswürdigkeit hatte, mir die Uteri von 18 auf seine Veranlassung in den Monaten November och December desselben Jahres geschossenen jungen weiblichen *Rehen* zu senden, gutes Material zu bekommen; die Uteri waren gleich nach dem Tode in 4 % Formollösung gelegt worden.

In der letztgenannten Hinsicht, betreffs der Erforschung der Verhältnisse bei den anderen Cerviden, wählte ich zur besonderen Untersuchung das für unsere nördlichen Gegenden am meisten charakteristische Thier, das *Rennthier*, aus, und zwar um so mehr, als es von diesem, Thier viel leichter ist, das betreffende Material zu erhalten, als von dem in unserem Lande auch ziemlich häufig vorkommenden Elke, den man bei uns den Gesetzen gemäss nur im September schiessen darf. Vom J. 1896 ab habe ich deshalb ab und zu versucht, mir das betreffende Material vom Rennthier zu beschaffen. Aus den faunistischen Werken war es indessen nicht ganz ersichtlich, wann die erste Entwicklung der Embryonen des Rennthieres eigentlich stattfindet. Zwar wird die Brunst in das Ende des September und den Anfang des October verlegt; im Mai oder im Anfang des Juni findet die Geburt des Jungen (ausnahmsweise auch zweier Jungen) statt. In Betreff der Schnelligkeit der ersten Entwicklung des Embryo liegen aber keine Angaben vor. Im Jahre 1896 machte ich im Anfang des October eine Reise nach der Station Storlien in Jämtland, in deren Umgebung sich Lappen mit ihren Rennthierheerden aufzuhalten pflegen. In den Uteri von zwei für meine Rechnung getödteten Rennthieren liessen sich keine Eier oder Embryonen entdecken. Es war offenbar zu früh nach der Brunst, um die vorhandenen Eier mit einiger Sicherheit finden zu können, und ich hatte diesmal leider nicht Gelegenheit, länger zu bleiben und neue Versuche anzustellen. Ich liess mir deshalb durch freundliche Vermittelung eines in Jämtland wohnenden Bekannten, Herrn Johannes Mölner, die Uteri einiger im December geschlachteten Rennthiere zuschicken. Die Foetus derselben waren schon recht gross. Um jüngere Stadien zu erhalten, liess ich im folgenden Jahre am 1. Nov. drei von mir eingekaufte junge weibl. Rennthiere tödten — die Lappen schlachten ihre Rennthiere in der Regel erst im December, so dass man von ihnen kaum früher Embryonen bekommen kann — und erhielt aus zweien derselben je einen Embryo. Am 19. Nov. wurden noch drei Thiere geschlachtet, und von ihnen erhielt ich je einen Embryo. Leider waren aber nach dem Tode der Thiere bis zur Ankunft der Uteri in Stockholm jedes Mal einige Tage verflossen, so dass die Uteri nicht ganz frisch waren, weshalb die Embryonenpräparate nicht alle so schön wurden, wie ich es wünschte.

Aus den gewonnenen Erfahrungen liess sich aber nunmehr mit Sicherheit schliessen, dass sich kurz nach der Brunst und der Befruchtung der Eier, welche in der That am Ende des September und Anfang des October stattfinden, die Entwicklung der Eier beginnt und dass in derselben *keine derartige Verzögerung wie beim Rehe* eintrifft. Ich entschloss mich deshalb, noch einmal Storlien zu besuchen, um ganz frisches Material aus dem ersten Entwicklungsmonate zu bekommen, und ich fand mich am genannten Orte in der letzten Hälfte des October ein. Nun ist es nicht immer ganz leicht, die betreff. Rennthiere zu der Zeit zu bekommen, wo man es gerade wünscht.

Theils tödten die Lappen nicht eben gerne ihre jüngeren weiblichen Thiere; zum Schlachten wählen sie gewöhnlich die ältesten, welche steril sind. Theils halten sich die Rennthierheerden in der Regel in den mehr entlegenen Gebirgen auf, und es nimmt mehrere Tage, ja sogar eine Woche in Anspruch, einen Boten an die betreff. Lappen zu schicken und sie mit ihren Rennthieren nach der Station kommen zu lassen. Die Rennthiere sind im Grunde keine zahmen Thiere, sondern eher als halbwild zu betrachten, und die Lappen müssen eigentlich eher den Rennthieren folgen, wohin diese ihres Futters wegen zu gehen wünschen, als umgekehrt. Wenn dazu Schneestürme eintreffen, können die Lappen ihre Rennthiere keineswegs dahin treiben, wohin man es wünscht. Einmal hielt ich mich solchergestalt in Storlien wochenlang auf, ohne ein einziges Rennthier bekommen zu können. Ich erwähne dieses, um zu betonen, dass man auch bei diesen Untersuchungen, v. A. wenn man noch geringe Erfahrung in der Sache hat, auf recht grosse Schwierigkeiten stösst.

Endlich, am Ende des October und Anfang des November, konnte ich fünf junge weibl. Rennthiere kaufen, welche geschlachtet wurden, und von denen ich dann drei schöne Embryonen erhielt. Zwar waren mir wieder die allerersten Stadien entgangen. Es ist offenbar wie beim Rehe, dass die Embryonen sich zu gleicher Zeit nicht auf der gleichen Stufe befinden, sondern eine Variation in der Entwicklung von etwa zwei Wochen vorkommt. Leider verlor ich durch die schwierigen Präparationsverhältnisse dort hoch oben im Norden, v. A. wegen des knappen Lichtes in den dunklen Zimmern, ein sehr frühes Ei, dessen Embryo mir ganz entging. Und seit dem Herbste 1898 habe ich nicht Gelegenheit gehabt, wieder eine Reise nach dem Norden zu machen. Ob dies noch einmal geschehen kann, weiss ich nicht, und deshalb werde ich nun hier die Ergebnisse meiner bisherigen Studien mittheilen. Es sind zwar, was bei derartigen Untersuchungen leider so oft der Fall ist, nur Bruchstücke von Untersuchungen; in Verbindung mit den vom Herrn Artisten G. Wennman gut ausgeführten Abbildungen können sie jedoch vielleicht etwas Werth haben und den Nachfolgern auf diesem Gebiete einige Fingerzeige geben.

Auf dem Anatomencongresse in Tübingen im Mai 1899 theilte nun Prof. Keibel[1]) mit, dass er in den letzten Jahren auch mit der Entwicklungsgeschichte des *Rehes* beschäftigt gewesen ist, und er legte der Versammlung die bis dahin von ihm gewonnenen Ergebnisse nebst einer Anzahl von Abbildungen vor. Seine Untersuchungen hatten die Beobachtungen Bischoff's hinsichtlich der Brunst und Befruchtung im Juli und August, der Ausbildung der Corpora lutea und der sonderbaren Verlangsamung der Entwickelung der Eier bis December und der Nichtigkeit der sog. Nachbrunst in November durchaus bestätigt. Junge Keimblasen mit Embryonalschild fand er Anfang December; die Entwickelung verläuft beim Reh durchaus wie beim Schaf. »Ich weiss», sagt er, »bis dahin in jungen Stadien Reh- und Schafembryonen nicht zu unterscheiden. Auch später, wenn die Embryonen zu unterscheiden sind, ist die Entwickelung noch sehr ähnlich, selbst in sehr nebensächlichen Dingen. So verwächst bei Reh- und Schafembryonen der grösste Theil der Mundspalte in gewissen Stadien der Entwickelung durch Epithel, um sich später in durchaus gleicher Weise wieder zu öffnen.» In der nachfolgenden Discussion theilte *ich* Einiges hinsichtlich meiner betreff. Befunde beim Reh und Rennthier mit, und Prof. Strahl bemerkte, dass, wie ihm Untersuchungen des Hodens des Rehbockes gezeigt haben, die sog. zweite (November-) Brunst nicht anzunehmen sei, sowie dass beim Dachs ähnliche Verhältnisse in der Entwickelung wie beim Rehwild vorkommen: von Ende August bis Ende December schreitet die Entwickelung fast gar nicht fort.

A. Zur Entwicklungsgeschichte des Rehes.

Tafel XXIV.

Obwohl ich von der Entwicklung des Rehes weniger als von derjenigen des Rennthieres mitzutheilen habe, fange ich doch mit derselben an, und zwar besonders deshalb, weil das von mir hier beobachtete Stadium jünger ist, als die der Rennthierembryonen. Unter den von College Keibel auf dem Congresse in Tübingen 1898 vorgelegten Abbildungen fand ich gerade dieses Stadium nicht. Vielleicht hat er dasselbe später erhalten, worüber ich aber nichts weiss, da meines Wissens seine betreffende Arbeit noch nicht veröffentlicht ist.

---

[1]) Franz Keibel, *Zur Entwickelungsgeschichte des Rehes.* Anatom. Anzeiger, Ergänzungsheft zum 16. Band, 1899 (Verhandl. d. anatom. Gesell. in Tübingen 1899, S. 64.

Wie ich schon oben angeführt habe, erhielt ich im Januar 1898 von dem Herrn Grafen T. Thott die Uteri von nicht weniger als 18 jungen Rehen, aber nur in einem konnte ich die Eier antreffen. In den übrigen suchte ich sie vergebens, obwohl sie doch sicherlich, da die Thiere in den Monaten November und December getödtet worden, in den allermeisten in minimalem Entwicklungszustande vorhanden waren. Wahrscheinlich waren die kleinen Eier in die den Uteruswand anhaftenden Schleimresten eingeschlossen und entgingen sie in dieser Weise meiner Aufmerksamkeit. Indessen muss ich gestehen, dass ich bei diesem Suchen der Eier nicht so viel Geduld und Mühe anwandte, wie Bischoff, der selbst sagt: »Mit Aufwand von vieler Zeit und Mühe und einer unsäglichen, wahrhaft stupiden Geduld, habe ich in den letzten zehn Jahren fast alle Jahre zahlreiche Rehuteri in diesen Monaten zur Auffindung der Eier untersucht».

Die mir zu Gebote stehenden zwei Eier rühren von einem am 29. December 1897 getödteten Reh her und stellen dasselbe Stadium der Entwicklung dar, ein Stadium, das zwischen dem in den Fig. 30 und 31 und den beiden in den Fig. 32 und 33 in Bischoff's Monographie abgebildeten Stadien zu stehen scheint, d. h. es scheint in der Entwicklung etwas weiter als jenes und etwas weniger weit als dieses fortgeschritten zu sein.

Was die Gestalt und Entwicklung der Uteri betrifft, so hat sie Bischoff schon so hinreichend besprochen, dass ich nichts von Interesse hinzuzufügen habe.

Die Länge des Eies ist ungefähr 150 Mm.; dasselbe hat die von Bischoff dargestellte, bei dieser Thierordnung gewöhnliche, sehr gestreckte, schmale, zweizipflige Gestalt, und an den beiden Enden ist eine geringe Einschnürung mit danach folgender länglicher Erweiterung der Chorionblase zu sehen. Nach dem Eröffnen der Chorionblase zeigte sich ungefähr in der Mitte des Eies der kleine Embryo mit der strangförmigen Nabelblase und der Allantoisblase. Er liess sich leicht aus der Chorionhöhle herausheben und bot die in der Fig. 1 (Taf. XXIV) in 5-facher Vergrösserung wiedergegebene Gestalt dar. Da der Embryo sehr stark spiralförmig gewunden und gebogen ist, lässt sich seine wirkliche Grösse nicht exact angeben; in seiner gebogenen Lage belief sich seine grösste Länge auf etwa 3.7 Mm. Die Allantois war 15 Mm. lang und zeigte die in den Fig. 1 und 2 (in 5-facher Vergröss.) wiedergegebene Form. Wenn man die Abbildungen Bischoff's betrachtet, findet man auf der Taf. IV bei dem sehr jungen Embryo, der in den Fig. 25, 26 und 27 wiedergegeben ist, eine 8 Mm. lange Allantoisblase, welche auch zweihörnig ist, die sich aber noch sehr wenig entwickelt zeigt. Bei dem in der Fig. 29, 30 und 31 abgebildeten Embryo, der in verschiedener Hinsicht jünger als meine Embryonen zu sein scheint, ist die Allantoisblase bedeutend (beinahe doppelt) grösser als bei meinen Embryonen, auch hat sie nicht mehr die gebogene, zweihörnige Gestalt. Bei dem auf Bischoff's Taf. V, in Fig. 32, wiedergegebenen Embryo, welcher offenbar älter als meine Embryonen ist, zeigt sich die Allantoisblase etwa 67 Mm. lang und ohne Hörner.

In meinen beiden Eiern war, wie die Figuren zeigen, die *Allantoisblase* schön gebogen und mit etwas erweiterten Enden versehen; ihre Blutgefässe waren, wie die Fig. 1 angiebt, schon recht gut entwickelt, indem v. A. zwei Hauptgefässe bis an die Nähe der Endblasen verliefen.

Die *Nabelblase* oder der Dottersack *(n)* ging in bekannter Weise von der Bauchregion des Embryo mit noch breitem Anfangsstück aus (Fig. 3—6 *n*), erweiterte sich dann noch mehr, um sich etwas weiter vom Embryo ab wieder zu verschmälern und in zwei lange Zipfel auszulaufen, die je in ein Horn der Chorionhöhle hineintreten und in ihr bis zum Ende der Hörner ziehen.

Der Embryo war dicht von der schon vollständigen *Amnionblase* umgeben. In den Fig. 1 und 2 ist dieselbe noch erhalten; in der Fig. 1 sieht man sie bei *a* etwas von der Körperseite abstehen; sonst lag sie überall dicht an. In den Fig. 3—6, welche den Embryo in 20-facher Vergrösserung wiedergeben, ist sie abgehoben worden. Der Embryo ist, wie schon erwähnt, stark gekrümmt und spiralig gewunden; v. A. ist der Kopf nach vorne gebeugt und das Schwanzende nach oben und links gebogen. Am Kopfe erkennt man kaum die Anlage der Augenblasen; jedenfalls erscheinen sie nur als wenig hervorragende Ausbuchtungen. Die drei Kiemenbogen sind vorhanden; am I. oder dem Mandibularbogen ist noch keine Andeutung des Maxillarfortsatzes sichtbar. Die *Ohren* zeigen sich, hinter dem II. Kiemenbogen, als rundliche Gruben *(o)*; der dritte Kiemenbogen (III) ist wenig entwickelt. Das *Herz* zeigt sich in der Ansicht von vorn (Fig. 5) als ein quergestellter Schlauch, an dem äusserlich drei Abtheilungen erkennbar sind, nämlich eine linke schmälere *(rv)*, die ich, in Uebereinstimmung z. B. mit Born's Figuren vom Kaninchenembryo, als den rechten Ventrikel, welcher höher oben *(ba)* in den Bulbus aortæ übergeht, auffasse, ferner eine mittlere grössere, rundliche *(lv)*, die ich als den linken Ventrikel betrachte, und schliesslich ein linker Abschnitt *(lvh)*, der als der linke Vorhof zu bezeichnen ist. In der linken Seitenansicht sind natürlich nur die beiden letzteren Abschnitte *(lv* und *lvh)* sichtbar. Von der *Leber* sieht man unter dem Herz, besonders an

der rechten Seite, eine schwache Ausbuchtung. Von den *Extremitäten* bemerkt man noch keine deutlichen Spuren, doch ist in der Gegend, wo die vorderen auftreten sollen, eine kleine longitudinale Hervorragung zu sehen. Die *Ursegmente* sind von der Nackenregion bis nahe an das Schwanzende deutlich sichtbar. Das *Medullarrohr* ist am Schwanzende (Fig. 6) noch nicht geschlossen, und in der oberen Halsregion fängt eine schmale Spalte an, die sich am *Nachhirn* (Fig. 4 *nh)* weit öffnet, um dann, nach einer Verengerung, in die offene Spalte des *Hinterhirns (hh)* überzugehen; diese letztere Spalte setzt sich ferner nach einer stärkeren Verengerung in die spindelförmige Spalte des Daches der *Mittelhirn*höhle *(mh)* fort. In der Fig. 5 sieht man von vorne die letzt genannte Spalte *(mh)* und nach vorn davon die ebenfalls spindelförmige Spalte des *Vorderhirns (vh)*. Diesen vier Spalten entsprechen auch die vier blasenförmigen Erweiterungen des Gehirns. Am Vorderhirn erkennt man beiderseits je eine nur schwache laterale Ausbuchtung (Fig. 3, *a*), welche der sich entwickelnden *Augenblase* entspricht.

Von den inneren Organen lässt sich an den durch die Formolhärtung undurchsichtig gewordenen Embryonen nichts Sicheres wahrnehmen. Von dem Zerlegen derselben in Schnitte habe ich auch abgestanden, da sicherlich Coll. Keibel an seinem reichlichen und viele Stadien enthaltenden Materiale schon eine viel umfassendere Auskunft gewonnen hat, als ich aus meinem einzigen Stadium hätte erhalten können.

B. Zur Entwicklungsgeschichte des Rennthieres.

Taf. XXV—XXVIII.

Da der jüngste mir zugängliche Rennthierembryo, an dem noch keine Extremitätenstummel sichtbar sind, nicht in frischem Zustande in meine Hände kam und man aus seinen Formenverhältnissen keine sicheren Schlüsse ziehen kann, gehe ich sogleich zu dem folgenden Stadium (N:r B) über, aus dem ich einen vorzüglich erhaltenen Embryo besitze, den ich selbst aus dem eben getödteten Thier direct in die Formollösung einlegte.

Der Embryo B.

Tafel XXV, Fig. 1—4.

Auf der Tafel XXV findet man in der Fig. 4, in natürlicher Grösse wiedergegeben, die an ihrer Mittelpartie der Länge nach geöffnete *Chorionblase,* an deren Boden der in seinem Amnion noch eingeschlossene Embryo liegt; von der Bauchregion derselben sieht man nach oben und nach unten je einen schmalen weisslichen Faden abgehen, welche Fäden in die beiden Hörner der Chorionblase hineindringen und sich bis an ihre Enden verfolgen lassen: die Dotter- oder *Nabelblasenzipfel.* Die Chorionblase verschmälert sich von der mittleren, weiteren Partie, welche etwa 17 Mm. breit ist, nach beiden Enden und läuft besonders an dem einen (links) in einen schmalen Strang aus, welcher dann wieder mit einem spindelförmig erweiterten Knöpfchen endigt. Die Chorionblase, und somit das Ei, ist ungefähr 210 Mm. lang, gebogen und zieht mit je einem Horne in die beiden Uterushörner, fast bis zu dem Ende derselben, hinein. Sie zeigt viele Querrunzeln und Falten, welche in die Runzeln und Falten der inneren Uterusfläche eingelagert sind. Das ganze Ei liess sich jedoch leicht von der Uterinschleimhaut ablösen. Keine Cotyledonen sind noch an der Chorionfläche sichtbar. Die Allantoisblase mit ihrer Gefässausbreitung hat sich der Innenfläche der Chorionblase angeschmiegt und scheint sie überall auszufüllen.

Die *Amnionblase* ist vollständig und umfasst den Embryo ziemlich dicht; jedoch lässt sie schon fast ringsum einen engen Raum offen. In der Fig. 1 ist der Embryo noch in der Amnionblase liegend abgebildet; man sieht diese besonders um das Vorderhirn und am Schwanzende abstehen; am Mittelhirn und Hinterhirn liegt sie dagegen ganz dicht an; am Rücken zeigt sich ein schmaler Raum, welcher sich in der Umgebung der vorderen Extremitäten erweitert. In der Fig. 2 ist die Amnionblase nicht abgebildet. Die Figuren 1—3 von diesem Embryo sind bei 20-facher Vergrösserung dargestellt.

Der Embryo ist fast ringförmig gekrümmt, so dass das Schwanzende beinahe das Kopfende, das Mittel und Zwischenhirn, berüht. Eine geringe spiralige Drehung ist auch bemerkbar, so dass sich das Schwanzende, wie gewöhnlich, nach rechts gerichtet zeigt (Fig. 2). Alle vier *Kiemenbogen* (Fig. 1, I—IV) sind vorhanden; von dem ersten geht der Oberkieferfortsatz *(m)* aus; neben ihm erkennt man am Vorderhirn eine noch ziemlich schwach ausgebildete *Augenblase (au)*, und hinter dem zweiten Kiemenbogen zeigt sich die nach hinten hin etwas zugespitzte *Ohrgrube*. Die *Ursegmente* sind bis in das Schwanzende hinan gut sichtbar; in der Fig. 3 sieht man sie im Schwanze noch schärfer wiedergegeben.

Die *Extremitätenleiste (el)* ist scharf markirt und als eine wirklich hervorragende Leiste vorhanden; von ihr schiessen die vorderen *(ve)* und hinteren *(he)* Extremitäten als Stummel aus; die vorderen sind etwas grösser und weiter entwickelt; in der Ansicht des Embryo von hinten-oben sieht man sie *(ve)* flossenartig hervorragen; die hinteren Stummel sind niedriger und höckerartig (Fig. 1 und 3 *he*). In der Fig. 3 sieht man die hinausschiessende, recht schmale Schwanzspitze.

Das *Herz* zeigt drei Hervorragungen, nämlich eine rechts, die des rechten Ventrikels, eine in der Mitte, die des linken Ventrikels, und eine links, die des linken Vorhofs, von denen die zwei letzten *(lv* und *lvh)* in der Fig. 1 sichtbar sind. Unten und hinten von ihnen erkennt man beiderseits den noch ziemlich kleinen Leberwulst *(l)*.

Im *Kopfe* ist das *Vorderhirn (vh)* mit der Augenblase *(au)* in der Entwicklung noch nicht weit gekommen; das *Mittelhirn (mh)* mit dem Scheitelhöcker bildet dagegen einen kräftigen Wulst. Am *Nachhirn (nh)* ist das Dach des vierten Ventrikels *(4 v)* in weitem Umfang häutig, wie dies aus der Fig. 2 *(4 v)* sich gut ersehen lässt; hier bemerkt man auch am Boden die Querstreifung der Neuromeren. An dem übrigen Theil des Medullarrohres ist das Dach schon bis zum caudalen Ende medullär geschlossen. Die inneren Organe lassen sich übrigens an dem undurchsichtigen, in Formol gehärteten Embryo nicht genauer beobachten.

Der Embryo D.

Taf. XXV, Fig. 5 und 6; Taf. XXVI.

Das nächste Stadium, das zu meiner Verfügung steht, ist das Ei *(D)* eines am 1. November getödteten Thieres, dessen Embryo sich auch in einem gut erhaltenen Zustande befindet.

Auf der Taf. XXV ist in der Fig. 5 der *Uterus* dieses Thieres abgebildet; das linke Horn ist aufgeschnitten; man sieht in ihm das Ei und dessen *Chorionblase (ch)* mit dem Embryo *(e)*. In der Fig. 6 ist dasselbe Ei, nachdem es aus dem Uterus herausgenommen worden ist, ungefähr in derselben Lage wiedergegeben, die es in der Uterushöhle eingenommen hat; man sieht die geöffnete Chorionblase, welche in zwei lange, die beiden Uterushörner bis an ihre Enden einnehmende, schmale Spitzen auslaufen; in der breiteren Partie der Chorionblase bemerkt man den noch in der *Amnionblase* liegenden Embryo und die von seiner Bauchregion entspringenden, fadenförmigen Nabelblasenzipfel, welche bis an das Ende der Chorionblasenzipfel verlaufen. Die *Allantoisblase* mit ihren Gefässen hat sich überall der Innenseite der Chorionblase angelegt. Im ausgedehnten Zustande ist das ganze Ei 290—300 Mm. lang und etwa 15 Mm. breit. Es verschmälert sich stark nach den Enden hin. Die *Amnionblase* verhielt sich ungefähr wie bei dem Embryo B, erschien aber im Ganzen etwas räumlicher.

Der Embryo selbst ist von verschiedenen Seiten her in den Fig. 1—5 auf der Tafel XXVI, und zwar zum Vergleich mit dem Embryo *B* in derselben Vergrösserung (20 Mal), wiedergegeben.

Der Embryo *D* ist im Ganzen nicht unbedeutend grösser als der Embryo *B;* v. A. ist die Kopfregion stärker entwickelt; er ist auch etwas weniger gekrümmt, so dass der Schwanz von dem Scheitel weiter entfernt ist. Von der Nackenkrümmung bis zu dem am meisten hervorragenden Theil des Rumpfes (gegenüber der hinteren Extremität) misst der Embryo 8.5 Mm.

Die *Ursegmente* sind von der Nackenkrümmung fast bis zum Schwanzende sehr schön sichtbar, ebenso est es die *Extremitätenleiste,* von welcher die vorderen *(ve)* und die hinteren *(he)* Extremitäten als flossenartige Vorsprünge hervorragen, wie es die Fig. 1 von der linken Seite und die Fig. 4 von oben-hinten zeigen; ausserdem

sieht man in der Fig. 3 die vorderen Flossen *(ve)* gerade von hinten her und bemerkt ihren directen Zusammenhang mit der Extremitätenleiste; die Fig. 5 zeigt den rechten hinteren Extremitätenstummel, welcher weniger weit als der vordere hervorragt und weniger entwickelt als dieser ist.

Die vier *Kiemenbogen* (Fig. 1 und 2, I, II, III, IV) sind scharf ausgeprägt, der erste und zweite aber, wie gewöhnlich, viel kräftiger und der vierte am wenigsten. An dem ersten sieht man die Anlage des oberen Fortsatzes, des Oberkieferfortsatzes (Fig. 1 und 2 *m*); dicht hinter diesem Kiemenbogen zeigt sich eine andere, birnförmige Erhabenheit. Hinter und etwas distalwärts von dem zweiten Kiemenbogen bemerkt man die schon aus zwei Abtheilungen bestehende *Gehörblase* (Fig. 1, 2 und 4 *o*).

Das *Herz* zeigt auch hier drei höckerige Erhabenheiten, von denen die mittlere *(lv)*, der linke Ventrikel, am grössten ist, der rechte Ventrikel (Fig. 2 *rv*) sich etwas kleiner zeigt. und die linke, der linke Vorhof, wenig hervorragt.

Der *Leber*wulst, welcher nach unten-hinten vom Herzen liegt, ist etwas ansehnlicher als bei dem Embryo *B*.

Die Dotterblase, und in Zusammenhang hiermit auch die Bauchwandöffnung, hat sich noch mehr verengert.

Vom *Medullarrohr* ist nur noch die mediane Rinne der Verschlussleisten sichtbar (Fig. 3 und 4). In der Nachhirnregion *(nh)* ist das häutige Dach des vierten Ventrikels (Fig. 1, 2 und 4, *4 v*) verhältnissmässig bedeutend kleiner als bei dem Embryo *B*, auch sieht man hier die heranrückenden Medullarleisten, welche die Öffnung verkleinern. Durch dieses häutige Dach schimmert die quere Neuromerentheilung des Ventrikelbodens deutlich hervor. Das *Vorderhirn (vh)* ist verhältnissmässig etwas mehr entwickelt, als bei dem Embryo *B*, noch mehr aber ist es das *Zwischenhirn (zh)*, das *Mittelhirn (mh)*, das *Hinterhirn (hh)* und das *Nachhirn (nh)*.

Der *Schwanz* (Fig. 4 und 5) ist »spiralig» nach rechts gedreht; er spitzt sich am Ende zu und zeigt nach vorn-innen von der Spitze einen kleinen hakenförmigen Absatz (Fig. 5).

Von den inneren Organen lässt sich an dem opaken Präparate Nichts mehr in deutlicher Weise sehen.

Der Embryo E.

Tafel XXVII, Fig. 1 und 2.

Das nächste Stadium, von welchem ich ein gut erhaltenes Ei besitze, ist dasjenige, welches in den Fig. 1 und 2 der Taf. XXVII dargestellt ist. Die Fig. 1 giebt das ganze Ei in natürlicher Grösse und die Fig. 2 den Embryo in 10-maliger Vergrösserung wieder. In der Fig. 1 sieht man das Ei ungefähr in natürlicher Lage mit den beiden gebogenen, in den Uterushörnern belegenen Enden; nicht nur die mittlere Partie der *Chorion-Allantoisblase* ist breiter als in den früheren Stadien, sondern auch die beiden Endpartien. In der Mittelpartie ist eine Oeffnung angebracht, durch welche der in seiner nunmehr nicht unbedeutend erweiterten Amniosblase liegende Embryo gut erkennbar ist. In der Chorion-Allantoisblase ist in der Fig. (Fig. 1), in der Nähe der Schnittöffnung, eine grosse ovale Cotyledonenpartie sichtbar; ausserdem ist in deren Nähe in der Blase noch eine etwas kleinere solche Partie in der Entwicklung begriffen. Die Länge der Blase (d. h. des ganzen Eies) beläuft sich hier auf 200 Mm., also auf weniger als bei dem Ei *D;* statt dessen ist ihre Weite bedeutender.

Der aus der *Amnionhöhle* herausgenommene Embryo misst von der Nackenkrümmung bis zu der am meisten hervorragenden Partie der caudalen Region ungefähr 12 Mm. In der Fig. 2 ist er, um auf der Tafel nicht zu viel Platz zu nehmen, nur, wie eben erwähnt wurde, in der halben Vergrösserung der Embryonen *B* und *D*, d. h. in 10-facher Vergrösserung, wiedergegeben.

Die Krümmung des Embryo ist ungefähr von derselben Stärke wie bei dem Embryo *D*. Der Schwanz läuft aber mehr gerade aus und endet spitz; keine eigentliche Spiraldrehung ist sichtbar. Die *Ursegmente* sind überall scharf ausgeprägt, ebenso ist es die *Extremitätenleiste*. Sowohl die vorderen, als die hinteren Extremitäten sind weiter ausgewachsen, und an beiden Paaren, besonders dem vorderen, bemerkt man eine Gliederung sowie eine Verbreiterung und Abflachung der Endpartie, an welcher jedoch noch keine Zeheneintheilung erkennbar ist.

Das *Herz* bildet einen recht bedeutenden Querwulst, dem sich der nunmehr ansehnliche *Leber*wulst unten-hinten dicht anschliesst. Die Bauchöffnung hat sich zusammengezogen und hängt mit einem schlauchförmigen Nabelstrang zusammen.

In der *Hals-* und *Kopfregion* haben sich wichtige Veränderungen vollzogen. Von den unteren beiden Kiemenbogenpaaren sieht man nunmehr nur Spuren. Der zweite Bogen, der *Zungenbeinbogen* (II) hat sich verbreitert, und zwischen ihm und dem *Unterkieferbogen* (I, *u)* findet sich noch die Kiemenfurche, aus welcher der äussere Gehörgang gebildet wird. Der *Oberkieferfortsatz (m)* hat sich weit nach oben-vorn entwickelt und den äusseren *Nasenfortsatz* angelegt; die zwischen ihnen belegene Furche, an deren vorderem Ende man die *Nasengruben* sieht, führt nach hinten hin zum *Auge,* welches sich nun auch aussen abgegrenzt hat.

Die *Gehirn*partie des Kopfes ist relativ vergrössert. Vor Allem haben sich das *Mittelhirn (mh),* das *Hinterhirn (hh)* und das *Nachhirn (nh)* erweitert und höckerig abgegrenzt; das häutige Dach des vierten Ventrikels *(4v)* hat sich wieder stark verbreitert.

Der Embryo F.

Tafel XXVII, Fig. 3.

Die *Chorion-Allantoisblase* dieses Eies ist ungefähr 280 Mm. lang und bedeutend weiter als in den vorigen Stadien. Von Cotyledonenpartien sind nunmehr drei erkennbar. An den zugespitzten Enden der Blase finden sich die gewöhnlichen sog. Allantoiszipfel.

Der Embryo selbst misst von der Nackenkrümmung bis zu der hervorragensten Partie der caudalen Region ungefähr 15 Mm. (oder 15.5). Die Fig. 3 giebt, um Platz auf der Tafel zu finden, den Embryo nur in (kaum) 5-facher Vergrösserung wieder. Die Ursegmente sind hier nicht sichtbar. Die *Extremitätenleiste* hat sich verflacht. Die Extremitäten sind nach den gewöhnlichen Gesetzen weiter entwickelt, zeigen aber an ihren viereckig erweiterten, abgeflachten Endpartien eine nur schwache Andeutung der Zeheneintheilung (etwas mehr an den vorderen Extremitäten, wo eine seichte Viertheilung sichtbar ist). Der *Leber*wulst hat sich stark vergrössert und den Herzwulst nach oben-hinten verdrängt. Der Nabelstrang hat sich verschmälert.

Während der ganze Rumpf sich bedeutend gestreckt hat, sind die Kopfkrümmungen noch ansehnlich. Vor Allem sind der Nackenwulst und der sog. Scheitel- oder richtiger der Mittelhirnwulst stark abgesetzt. An der äusseren Ohröffnung, die sich abgegrenzt hat, sieht man von unten-hinten her das äussere Ohr als einen kleinen, dreieckigen Lappen hervorragen. Die Nasenöffnung und das Auge haben sich nach bekannten Regeln weiter entwickelt. Am Nachhirn nimmt das häutige Dach des vierten Ventrikels eine bedeutende Fläche ein.

Der Embryo G.

Tafel XXVII, Fig. 4 und 5.

Von diesem Ei habe ich eine vollständige Abbildung (Fig. 4) in natürlicher Grösse in ungeöffnetem Zustande nehmen lassen. Man sieht in der durchsichtigen weiten *Chorion-Allantoisblase* den Embryo aus seiner recht weiten und räumlichen *Amnionblasen*höhle *(a)* hervorschimmern. Die in früheren Stadien vorkommenden Falten und Runzeln der Chorion-Allantoisblase sind nunmehr grösstentheils verschwunden; an ihren ebenfalls stark erweiterten Enden sitzen die eigenthümlichen sog. Allantoiszipfel als kleine tropfenförmige Anhänge. Von *Cotyledonen* sind in der Fig. 5 drei sichtbar *(c);* es sind aber noch zwei kleinere an den Hörnern der Blase vorhanden.

Der *Embryo* (Fig. 5) hat sich noch etwas mehr gestreckt, obwohl die Kopfkrümmungen immer noch scharf ausgeprägt sind. Das Vorderhirn mit der Stirnregion ragt viel stärker hervor und überwiegt nun das Mittelhirn an Grösse, v. A. an Breite. Das äussere Ohr hat sich vergrössert und ragt als dreieckiger Lappen über die Oeffnung hervor. Das Auge, die Nase und der Mund sind nach den bekannten Regeln weiter entwickelt. Ebenso die Extremitäten, an denen nunmehr die vier Zehen deutlich differenziert sind. Der Leberwulst ist noch gross und stark hervorragend; der Nabelstrang ist verhältnissmässig schmal.

Der Embryo misst 23 Mm. und ist in der Fig. 5 in 5-facher Vergrösserung wiedergegeben.

Die Embryonen H und I.

Tafel XXVIII.

Aus den späteren Stadien der Entwicklung besitze ich mehrere Eier. Von diesen theile ich hier nur als eine Ergänzung Abbildungen von zweien mit.

Auf der Tafel XXVIII ist von dem Ei *H* in der Fig. 1 eine Partie der geöffneten Chorion-Allantoisblase wiedergegeben, wo man in der weiten Amnionblase *(a)* den Embryo in natürlicher Grösse abgebildet sieht. Der Embryo selbst ist in der Fig. 2 in etwa (kaum) 3-facher Vergrösserung wiedergegeben.

Von dem Ei *I* ist in der Fig. 3 eine vollständige Abbildung in natürlicher Grösse gegeben. Man sieht in der grösseren (linken) Hälfte der nunmehr sehr erweiterten Chorion-Allantoisblase, in welcher fünf Cotyledonen *(c)* erkennbar sind, den in seiner ebenfalls recht weiten Amnionblase *(a)* liegenden Embryo; und in der Fig. 4 findet man den Embryo selbst. Die Figuren geben eine hinreichende Erläuterung der in diesen Stadien auswendig sichtbaren Verhältnisse, so dass ich von einer näheren Beschreibung derselben abstehen darf.

Von noch späteren Eiern lohnt es sich kaum, eine Darstellung zu geben, da die Entwicklung derselben in allgemeiner Uebereinstimmung mit derjenigen anderer Wiederkäuer stattfindet. Dies hat sich auch schon betreffs der früheren Stadien erwiesen.

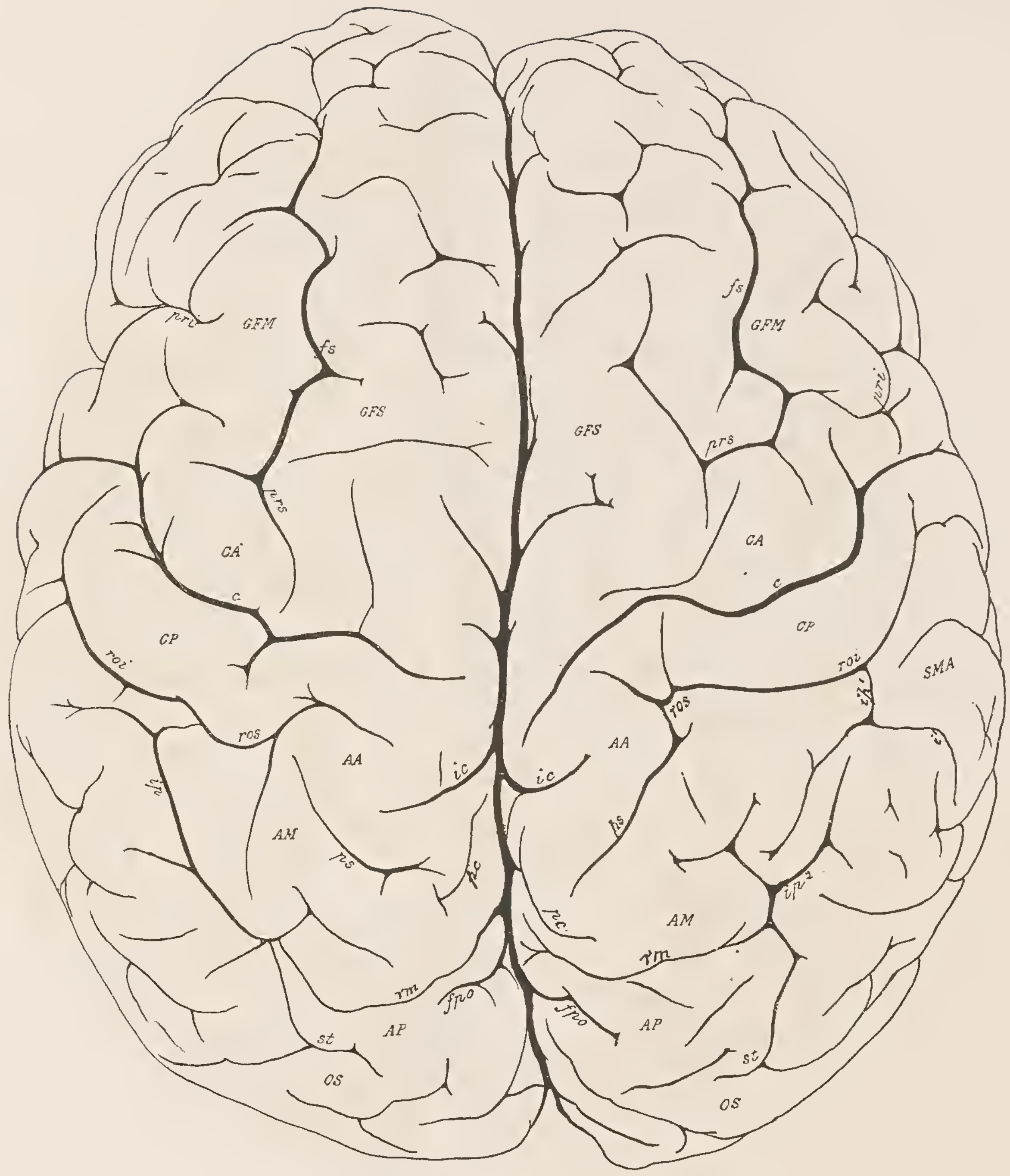
Aus der obigen Darstellung der Eientwicklung des Rennthieres geht indessen hervor, dass bei diesem Cervid die Entwicklung gleich nach der Befruchtung anfängt und ohne jede Ruhezeit oder Verzögerung, wie sie bei dem Rehe constant vorkommt, direct fortschreitet. Nach der Befruchtung der Eier im September und Anfang October sind die Embryonen schon Ende October und Anfang November von der Grösse wie die hier abgebildeten Embryonen *B* und *D*, und vor dem Anfang des December erreichen sie die Grösse der Embryonen *F*, *G* und *H*.

Es war ursprünglich meine Absicht, die Rennthierembryonen systematisch nach der Schnittmethode zu erforschen. Da es mir aber nicht gelang, die frühesten Stadien zu erhalten, und es sich kaum gelohnt haben würde, die vorhandenen Exemplare in dieser Weise zu bearbeiten, habe ich davon abgestanden, und zwar um so lieber, als Prof. Keibel an seinem reichen Materiale von Rehembryonen und mit seinem hoch bewährten Talent die Entwicklungsgeschichte eines nahe verwandten Thieres vollständig durcharbeiten wird oder schon durchgearbeitet hat.

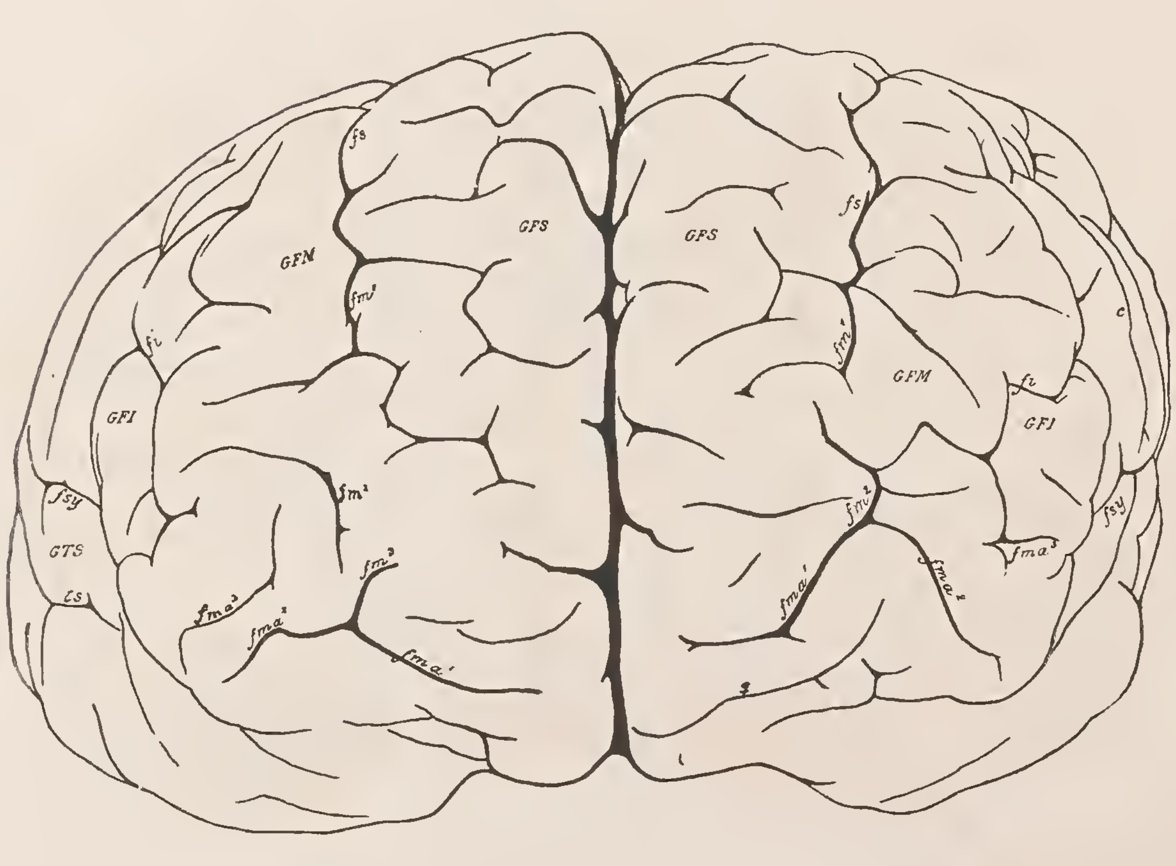
Die von mir hier mitgetheilten Abbildungen können jedoch, wie gesagt, vielleicht von Nutzen sein, wenn in Zukunft jemand das Studium der Entwicklung des Rennthiereies wieder aufnehmen und vollführen will. Selbst habe ich, wenigstens in den nächsten Jahren, keine Gelegenheit dazu.

Taf. I.

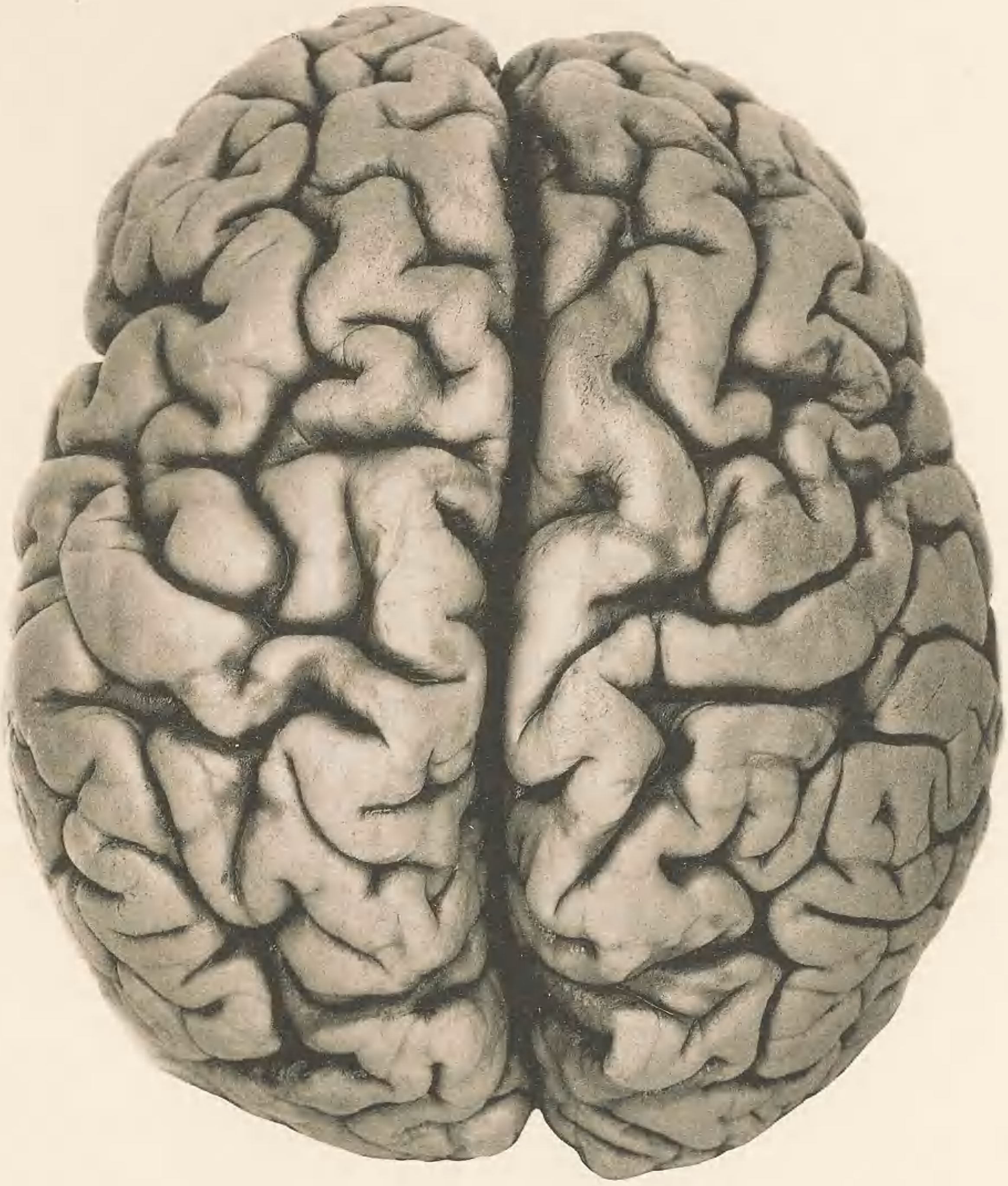
1


GFM
fs
GFS
prs
CA
c
CP
ros
AA
ic
AM
pc
rm
fpo
st
AP
OS
SMA

2.


fs
GFS
GFM
GFI
fi
fsy
GTS
ts

1.

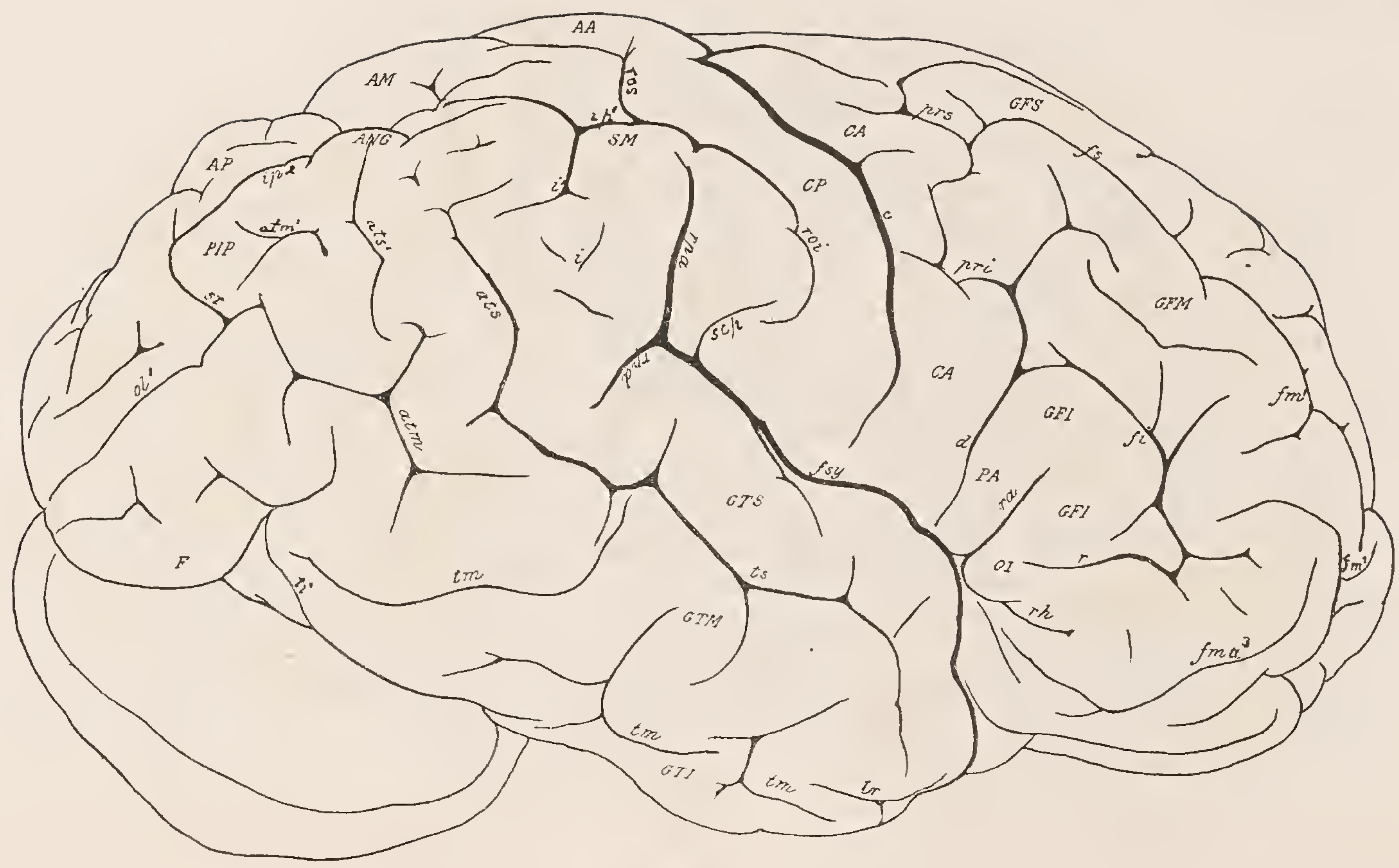


2.

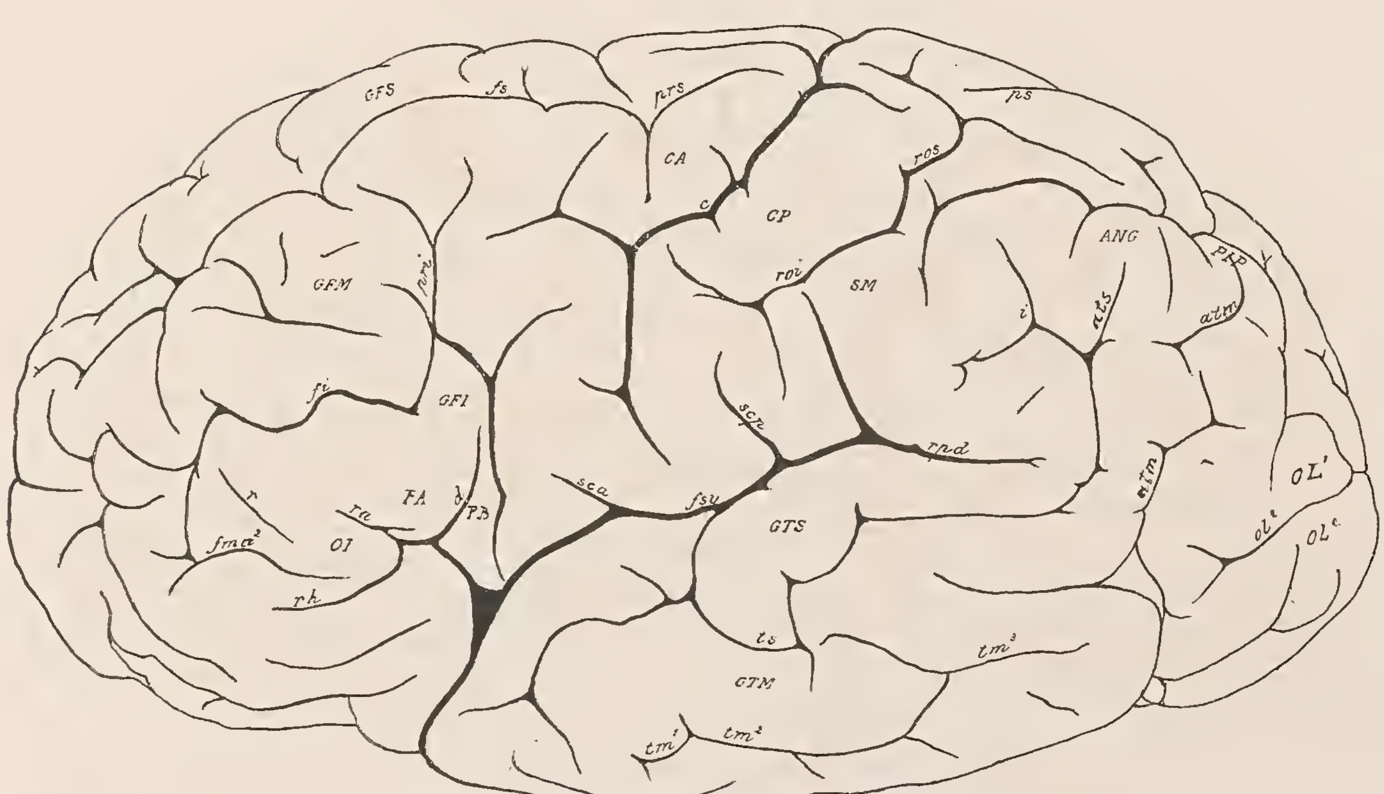


Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

1.


AA
AM
SM
ANG
AP
PIP
CA
GFS
CP
GFM
CA
GFI
PA
fsy
GTS
GFI
OI
ts
rh
F
tm
GTM
tm
GTI
tm

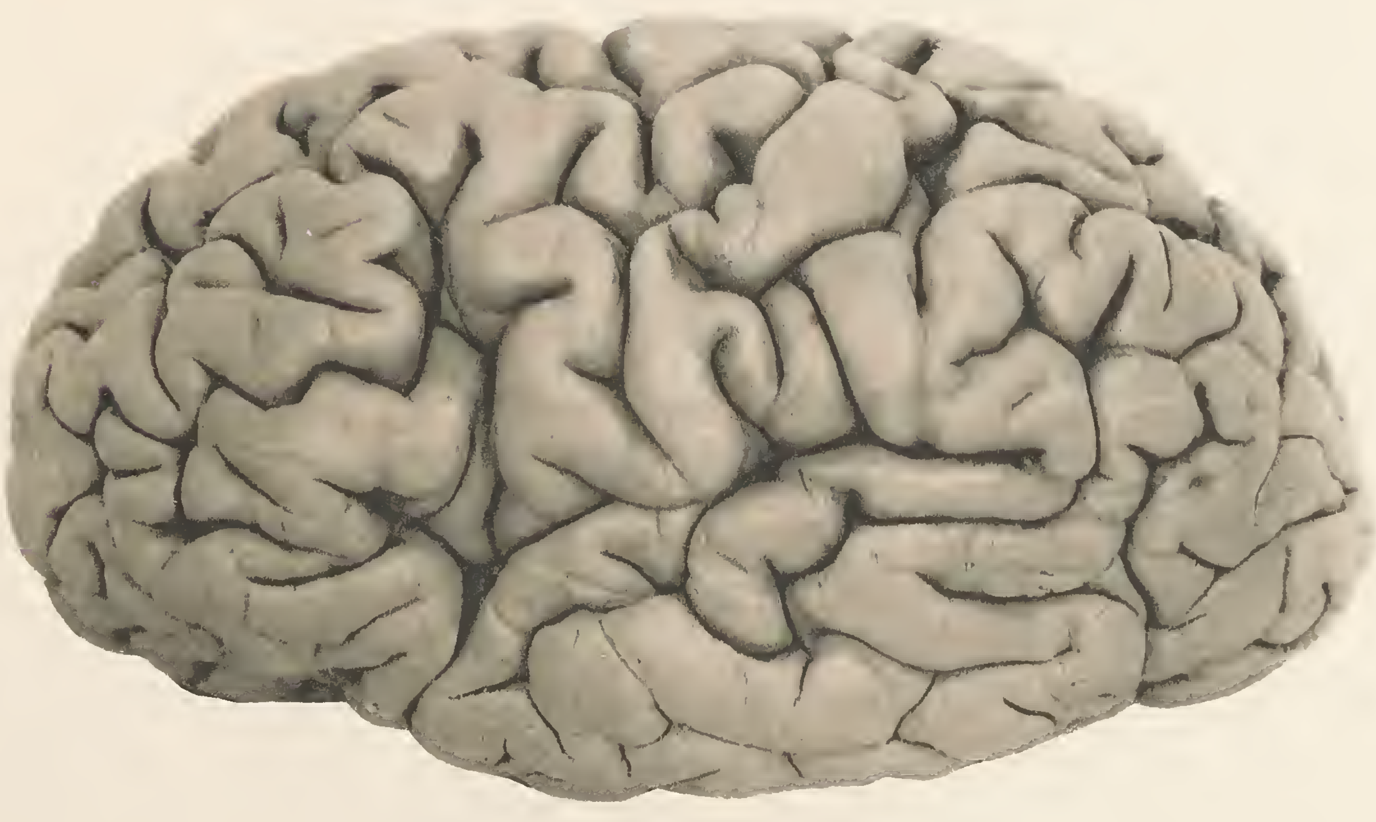
2.


GFS
fs
prs
ps
CA
ros
CP
ANG
GFM
roi
SM
ats
GFI
rpd
atm
sca
fsy
GTS
OI
rh
ts
GTM

1.



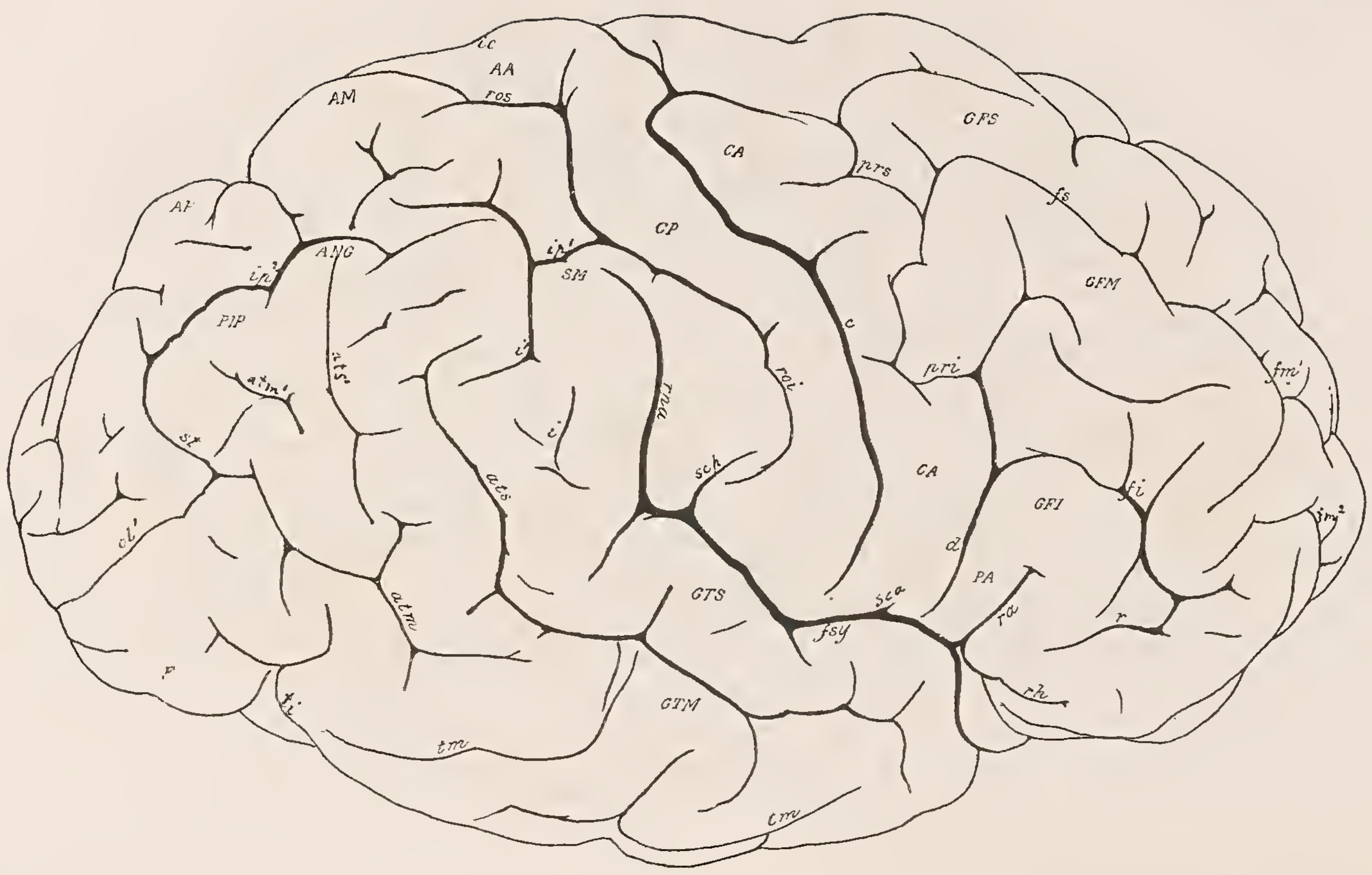
2.



Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

Taf. III.

1.



2.



1.



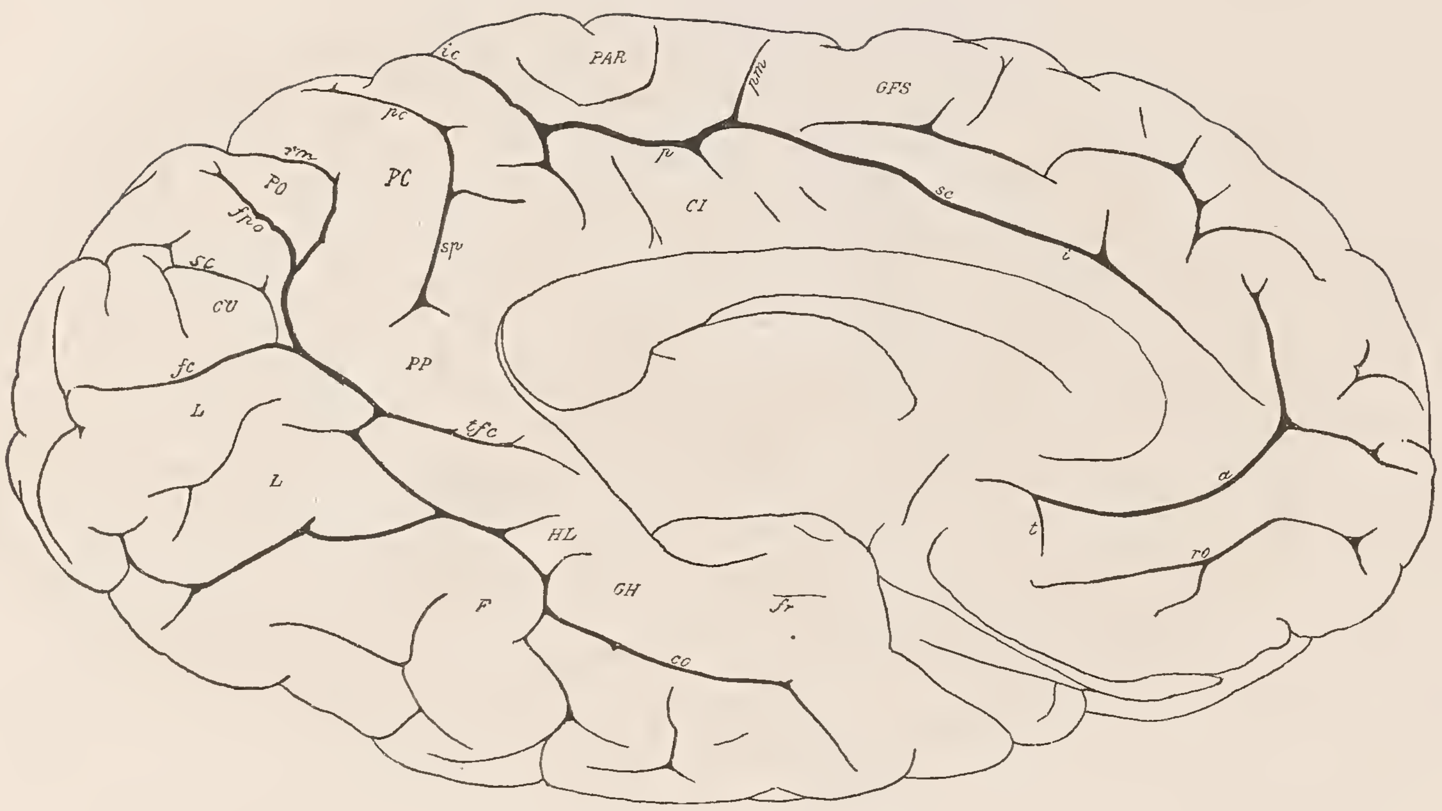
2.



Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

Taf. IV.

1.


ic
PAR
pm
GFS
pc
PO
PC
p
CI
sc
fpo
sp
sc
CU
i
PP
fc
L
tfc
L
a
HL
t
ro
GH
F
Fr
co

2.


PAR
ic
GFS
pm
pc
PC
tm
CI
p
sc
sp
i
fpo
sos
CU
a
a'
PP
sc
fc
L
fct
t'
tfc
t
CH
ro
Fr
F
co
ti
GTI

1.



2.



Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

Tafel V.

Gehirn, Schädelausguss und Schädel eines mikrocephalen Knaben.

Fig. 1. Der Schädelausguss, von der linken Seite gesehen, in orthoskopisch gezeichneter Abbildung. Natürl. Grösse.

Fig. 2. Der Schädel, von oben her gesehen; die Haut und die Schädelcalotte sind abgetragen; das Gehirn liegt beinahe in seiner ganzen dorsalen Ausdehnung entblösst; die Sulci centrales und die Gyri centrales fehlen, weshalb keine Trennung in Stirn- und Scheitellappen demonstrirbar ist; die Furchen und Windungen bieten an der ganzen Oberfläche eine eigenthümliche, anomale Anordnung dar; an den Rändern der Windungen zeigt sich eine reichliche Spaltung in kleine Windungen (Gyruli). Natürl. Grösse.

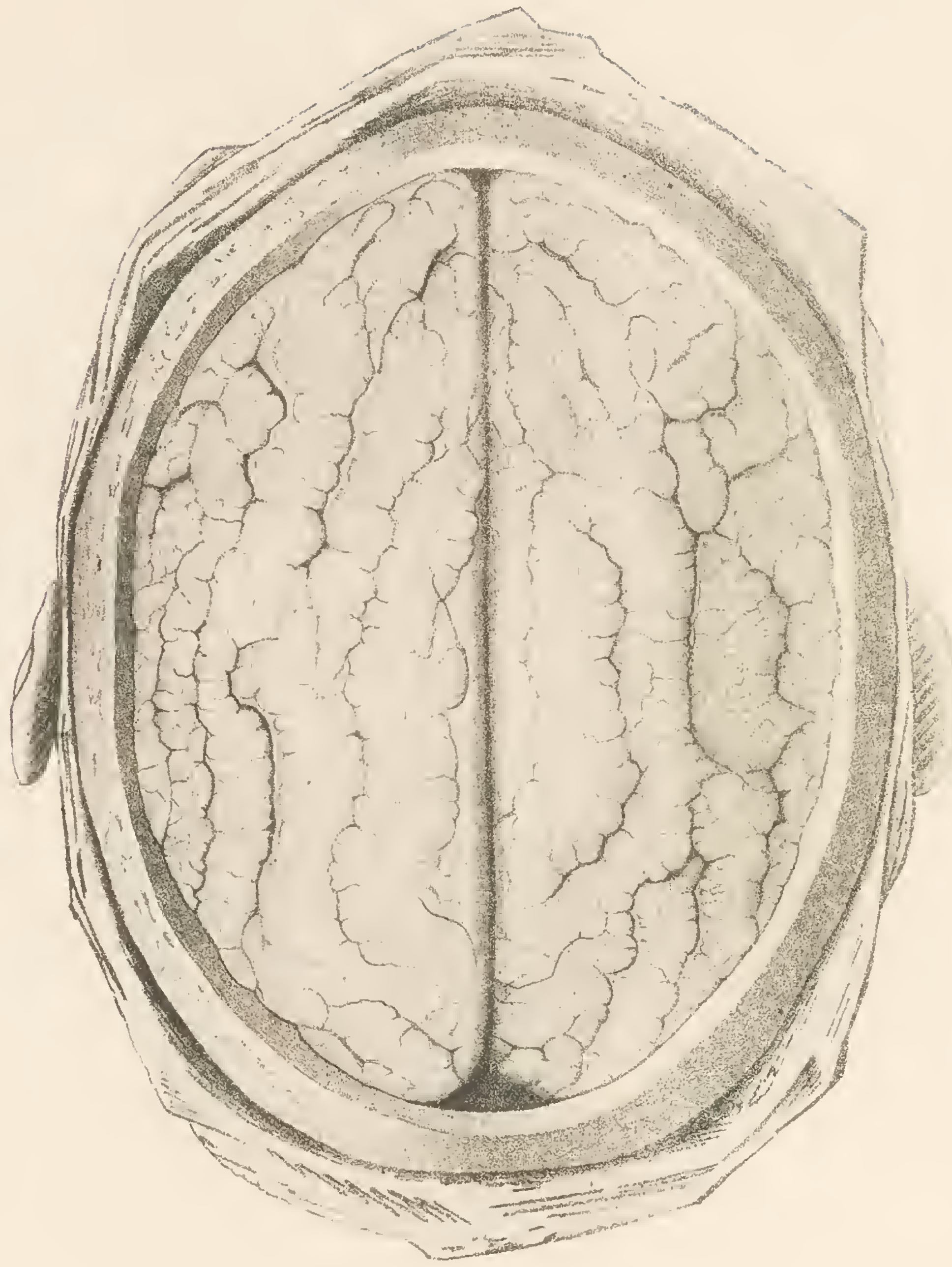
Fig. 3. Der Schädel von der linken Seite orthoskopisch abgebildet. Natürl. Grösse.

Fig. 4. Der Schädel von oben her orthoskopisch wiedergegeben.

1



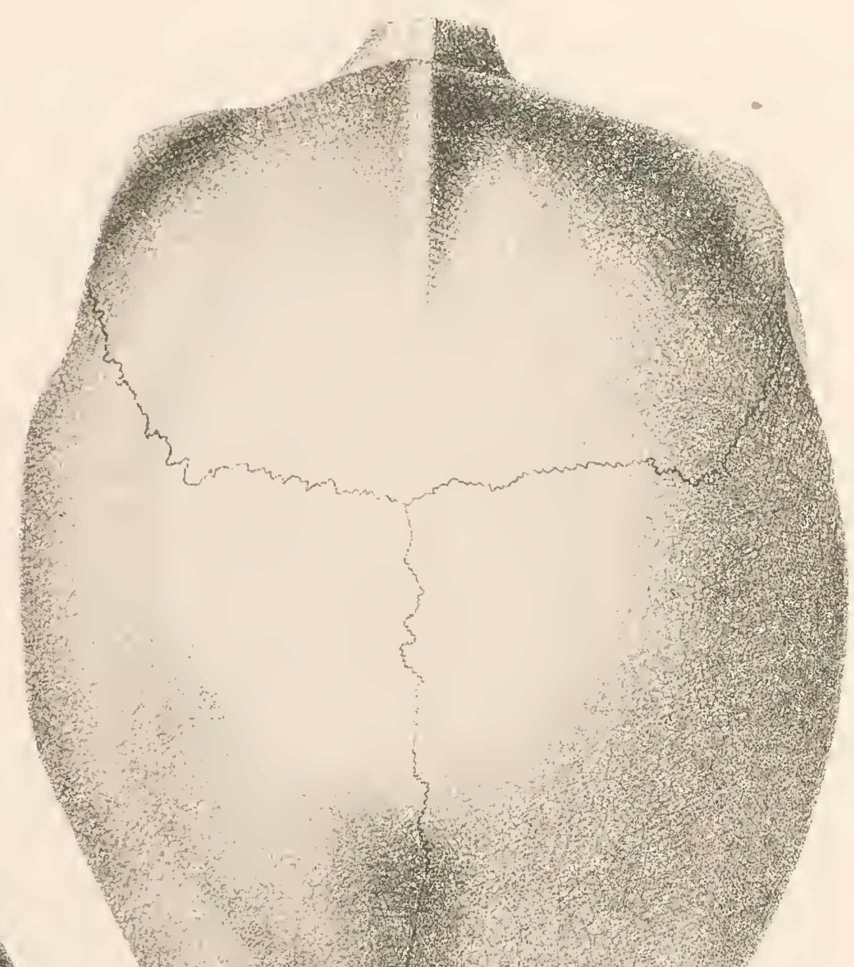
2



3



4

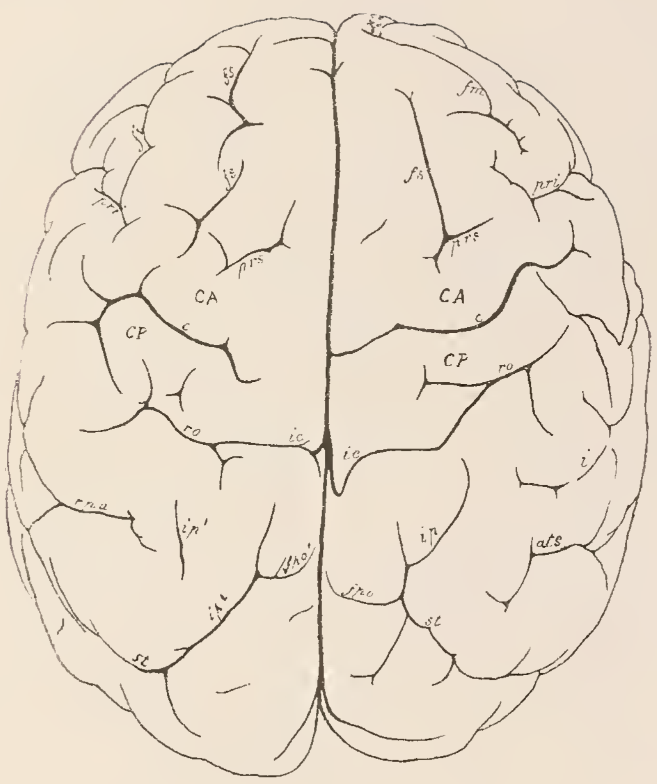


Gez. v. N. O. Björkman.

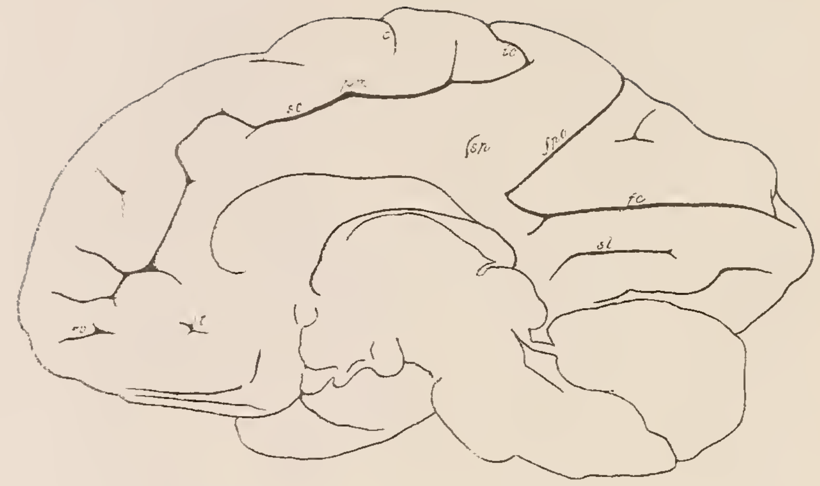
Lichtdruck v. Gen.-Stab. Lith. Anst., Stockholm.

Taf. VI.

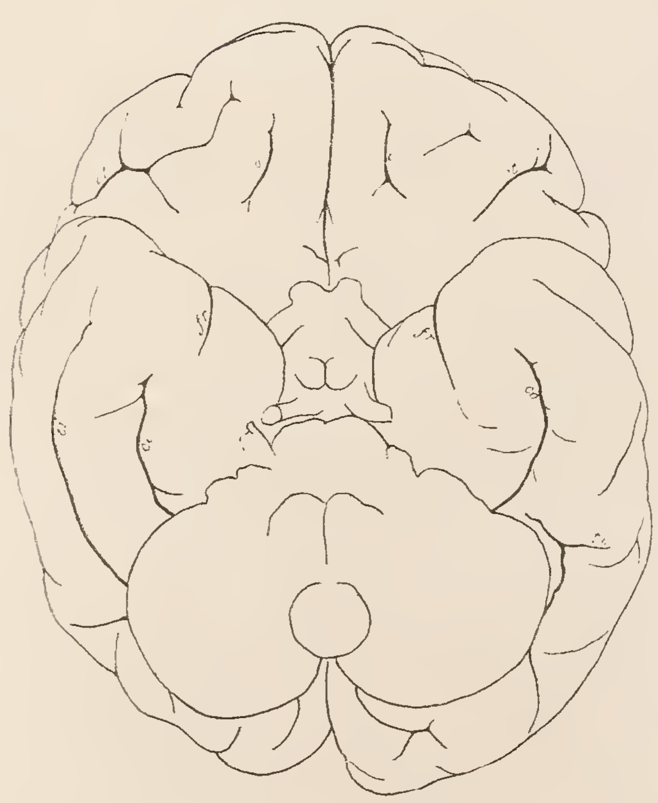
1



5



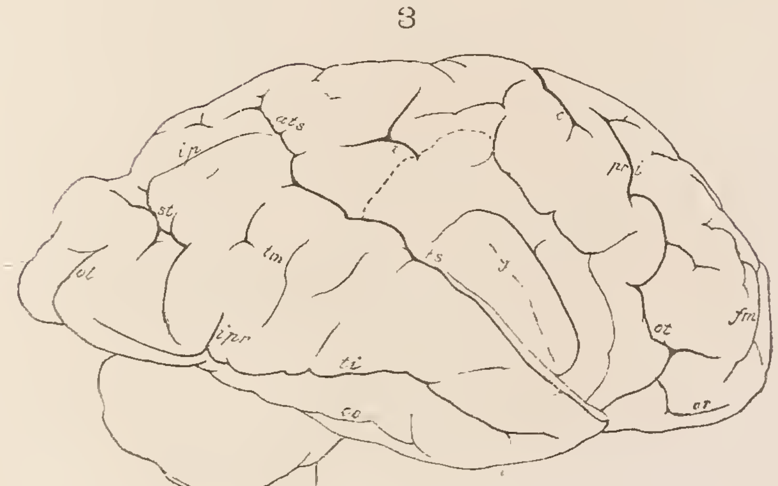
2



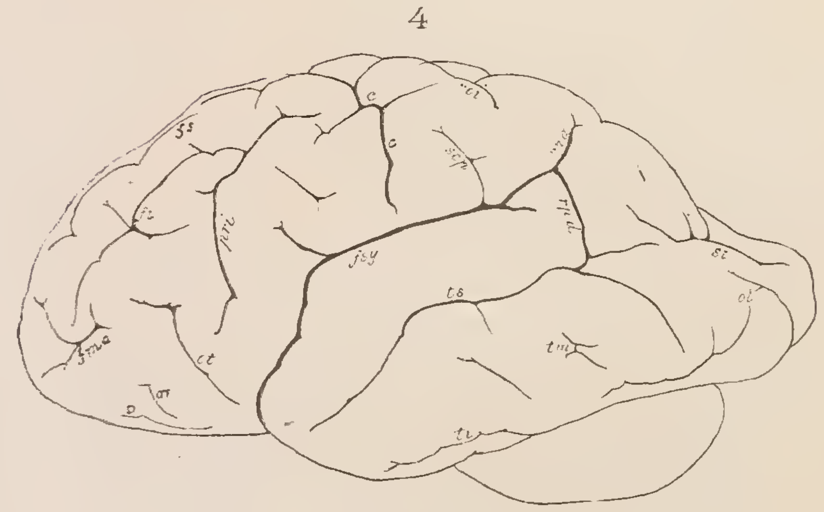
6



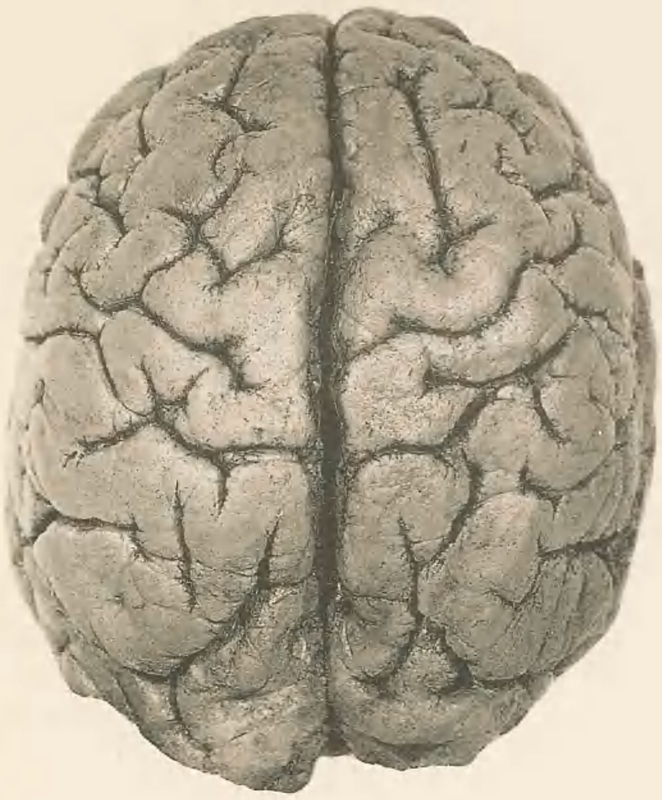
3



4



1



5



2



6



3



4



Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

Tafel VII und VIII.

Die Schädel eines mikrocephalen Mannes im 21. Jahre.

Taf. VII. Fig. 1. Der Schädel von der linken Seite gesehen. — **Fig. 2.** Der Schädel von vorne betrachtet.
Taf. VIII. Fig. 1. Derselbe Schädel von oben betrachtet. — **Fig. 2.** Der Schädel von unten gesehen.

Alle Figuren sind in natürlicher Grösse und mit dem Schädel nach der deutschen Horizontallinie aufgestellt; nach der Natur photographirt.

1

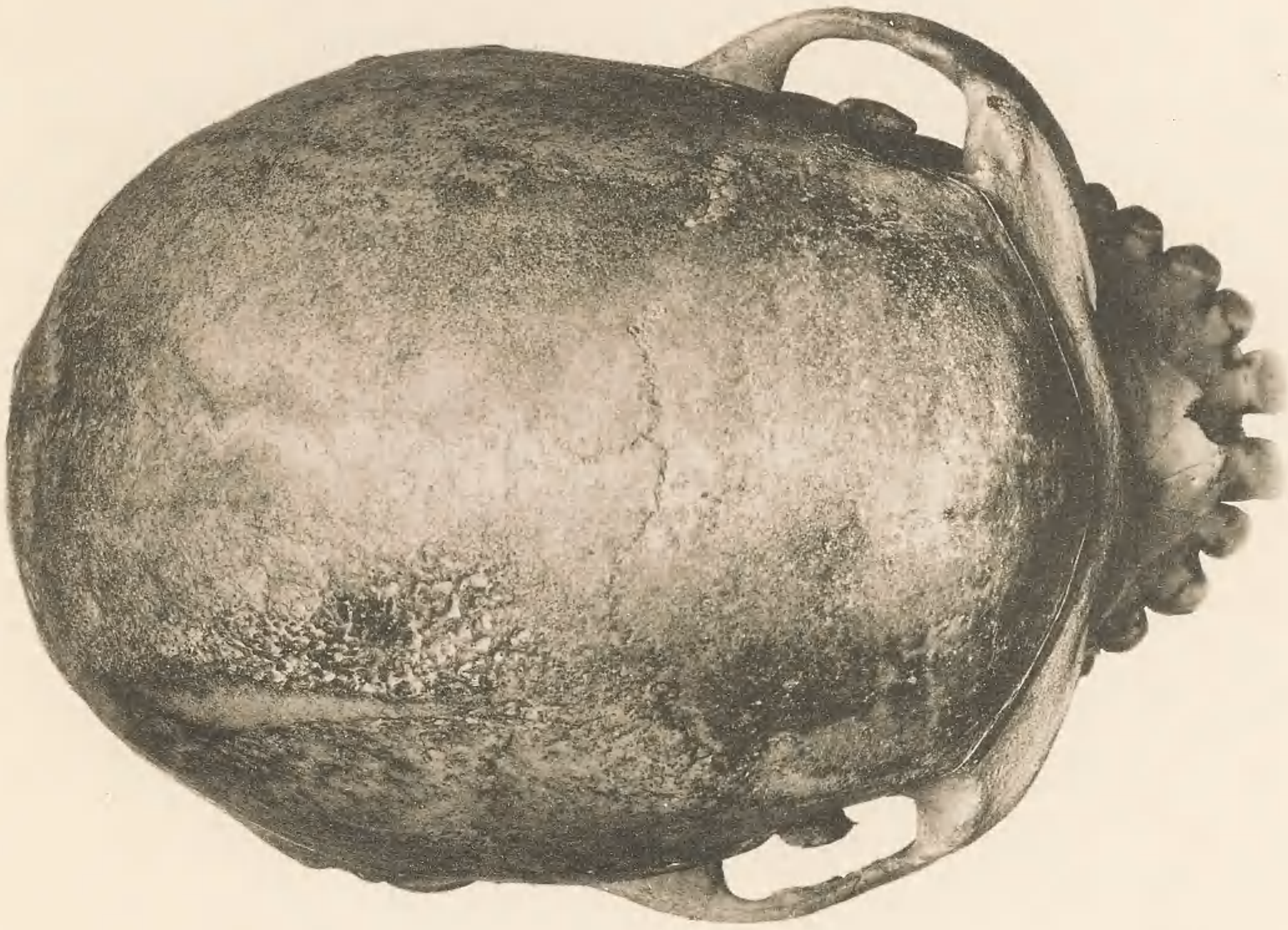


2



Lichtdruck v. Gen.-Stab. Lith. Anst., Stockholm.

1



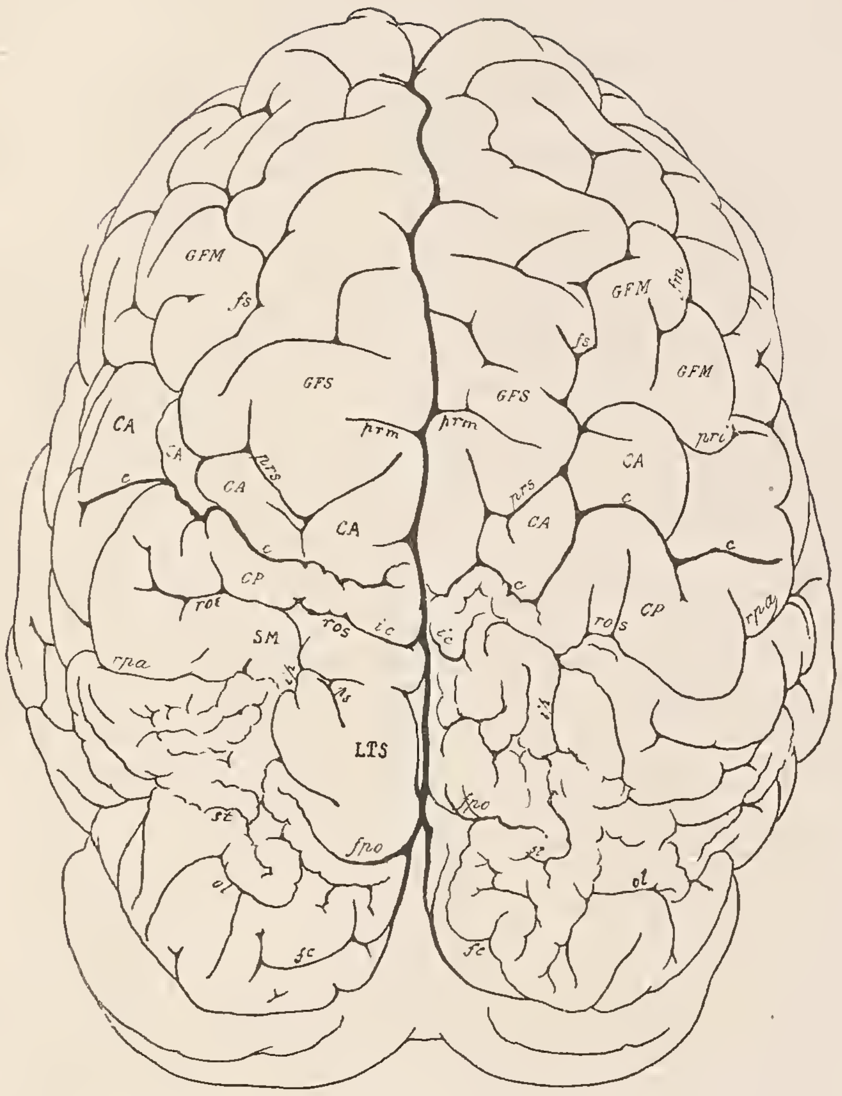
2



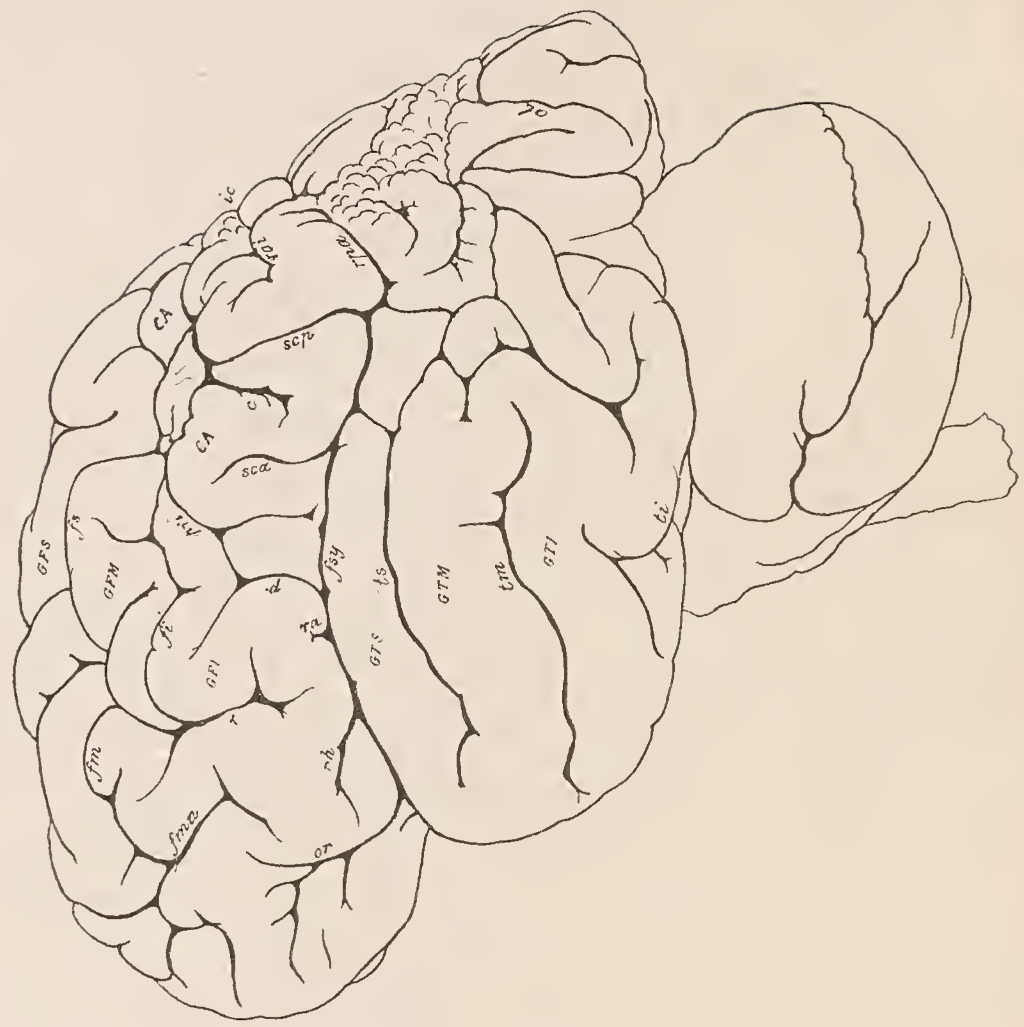
Lichtdruck v. Gen.-Stab. Lith. Anst., Stockholm.

Taf. IX.

1



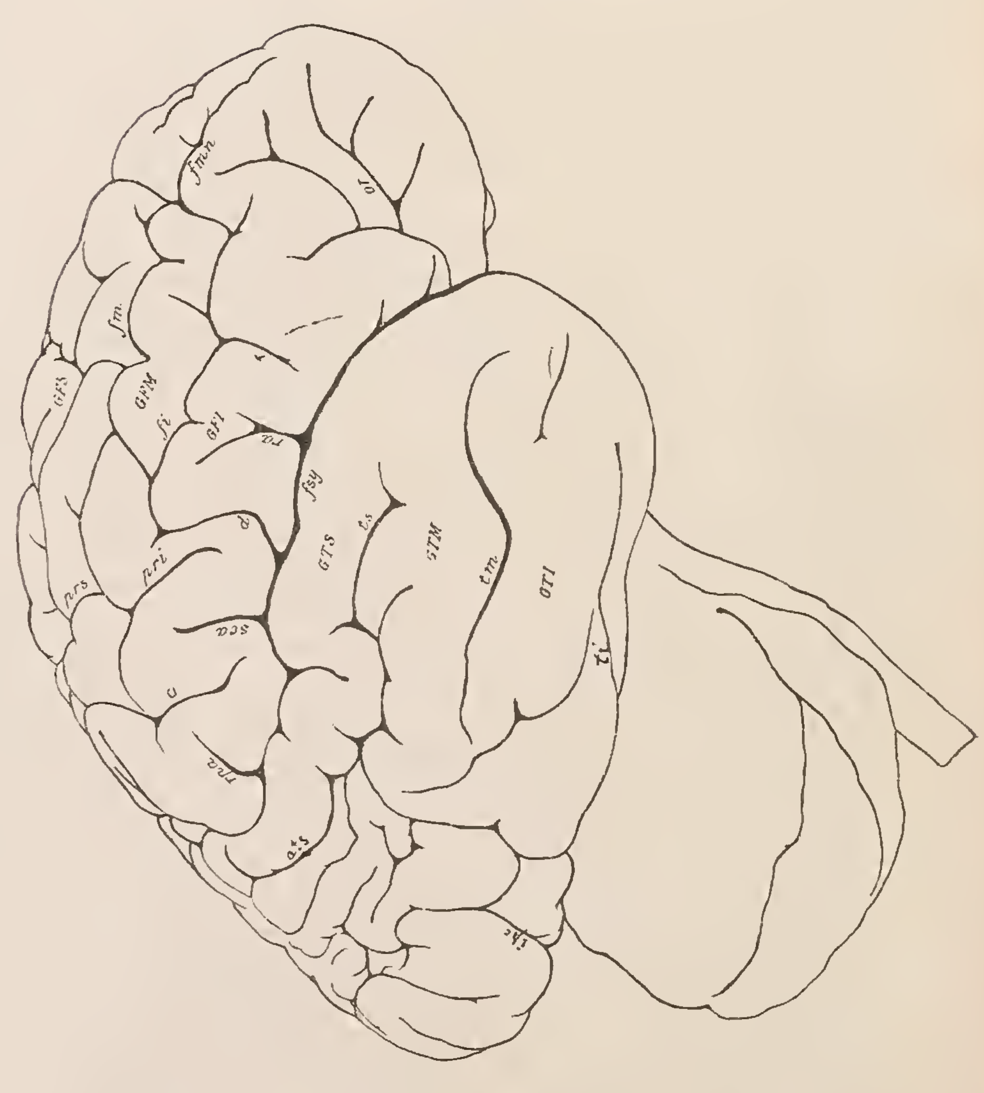
3



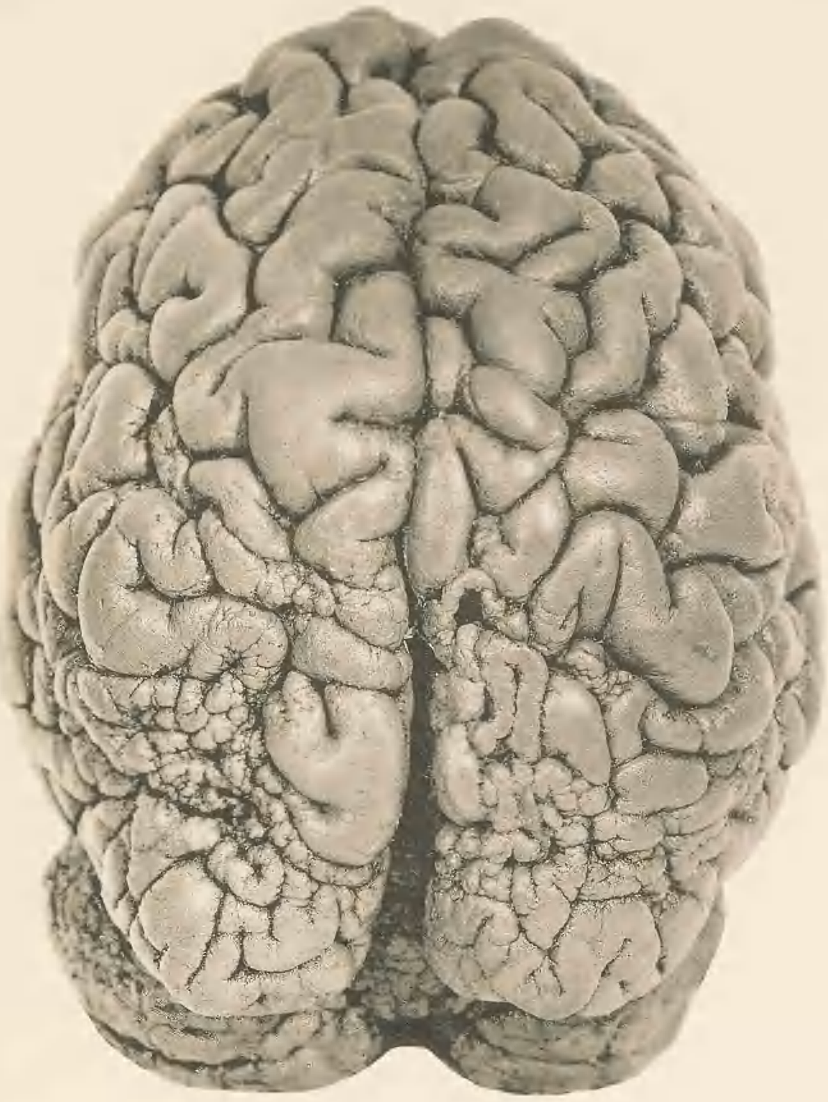
2



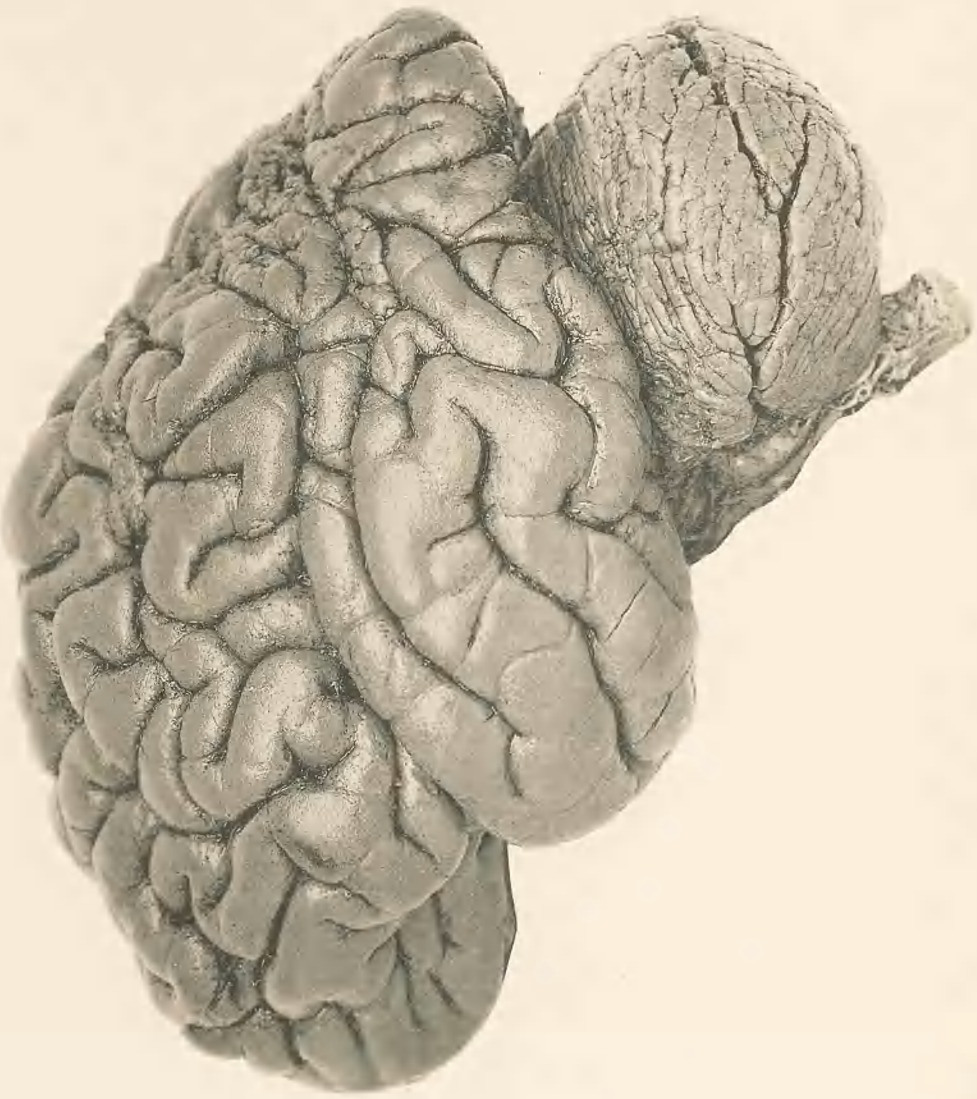
4



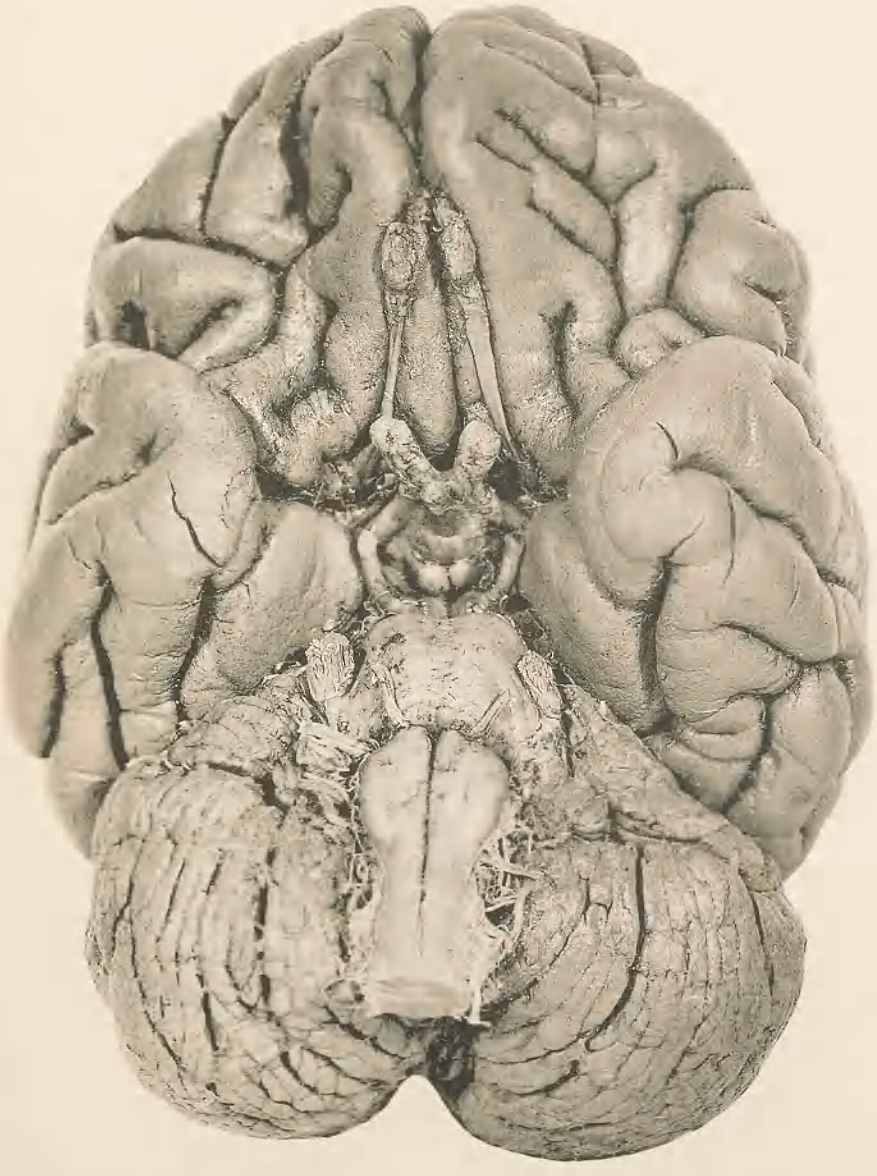
1



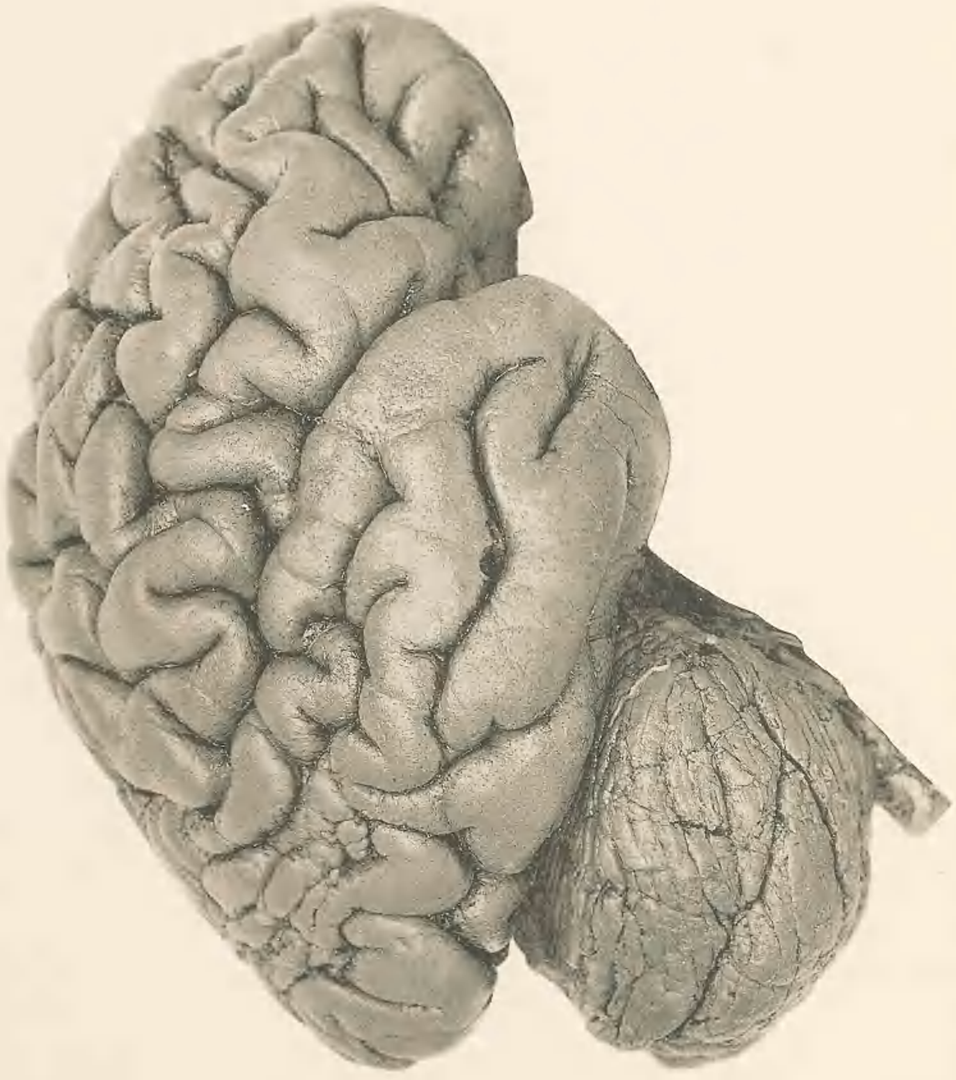
3



2



4

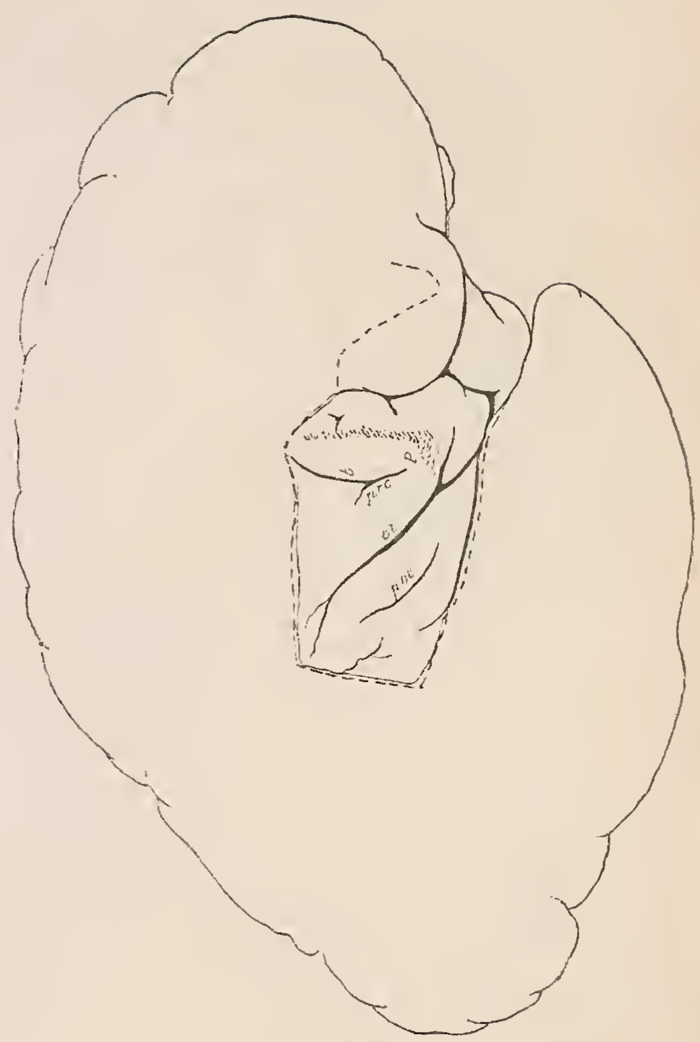


Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

1


GFS
PAR
sc
CI
PM
PP
CU
L
fc

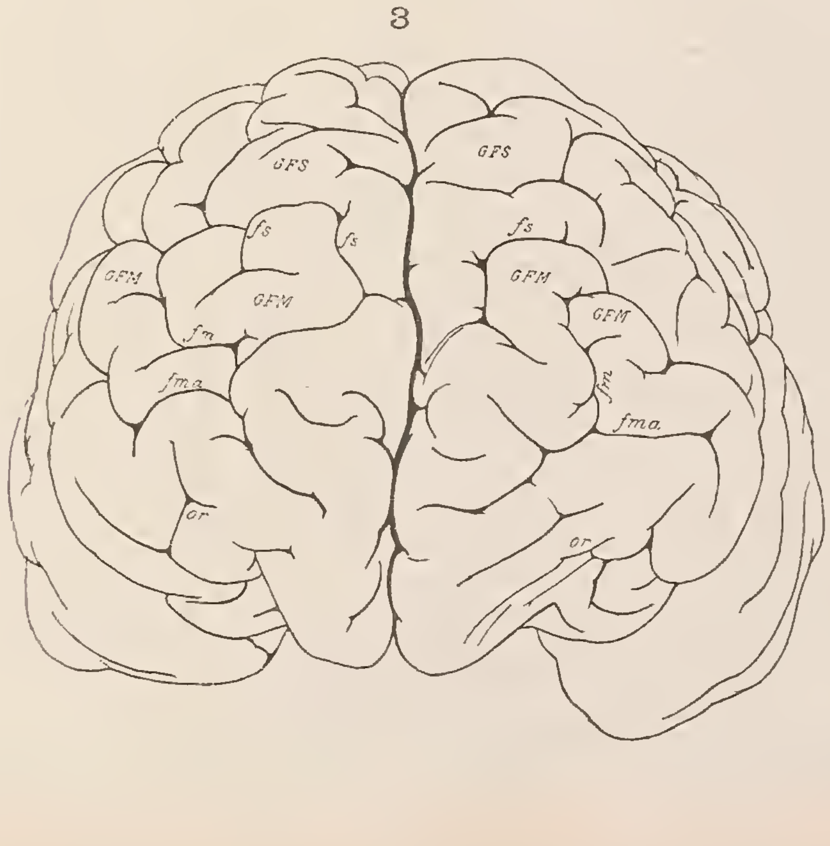
4



2


PAR
PAR
GFS
CI
sc
sp
CU
PP

3


GFS
GFS
fs
fs
GFM
GFM
GFM
fm
fma
fma
or
or

5


CU
L
HL
F
PAR
CI
GFS

1



2



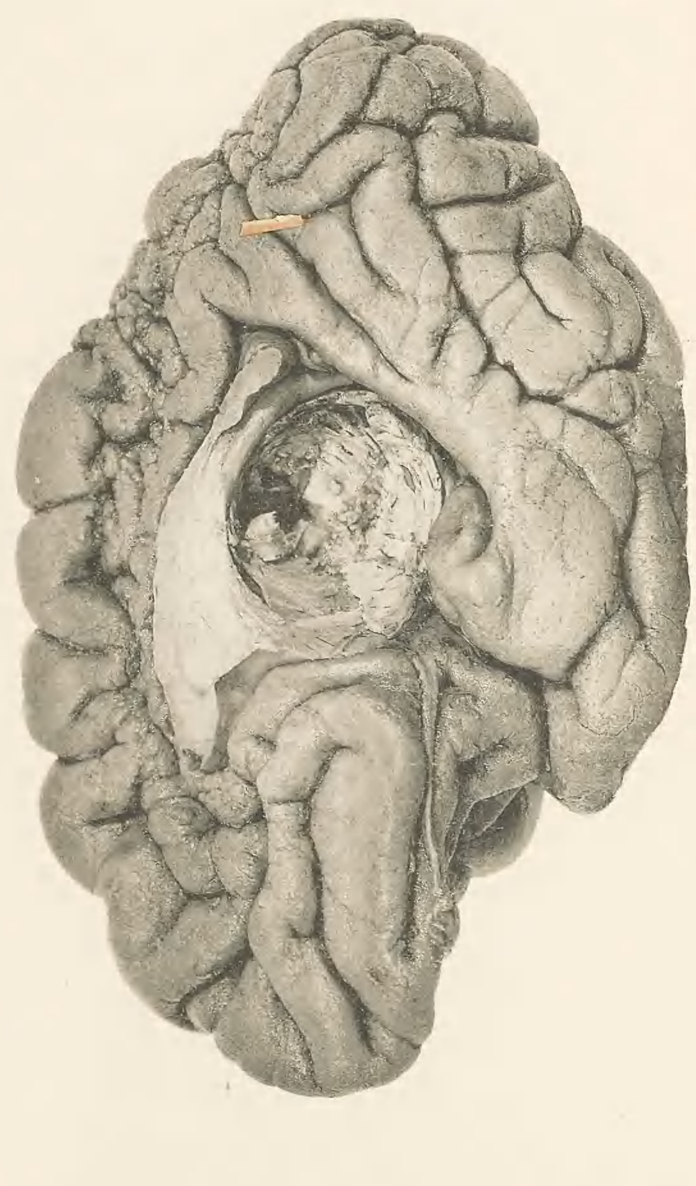
3



4

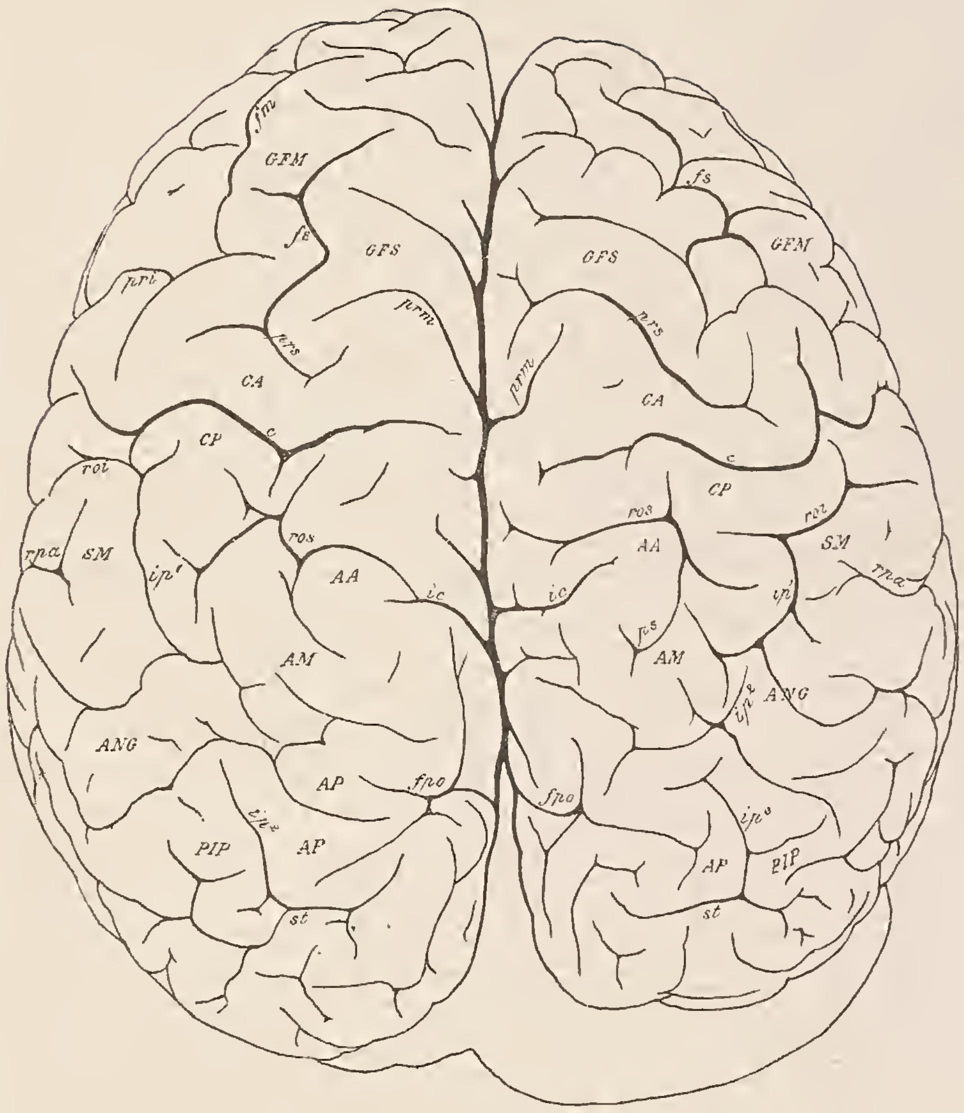


5

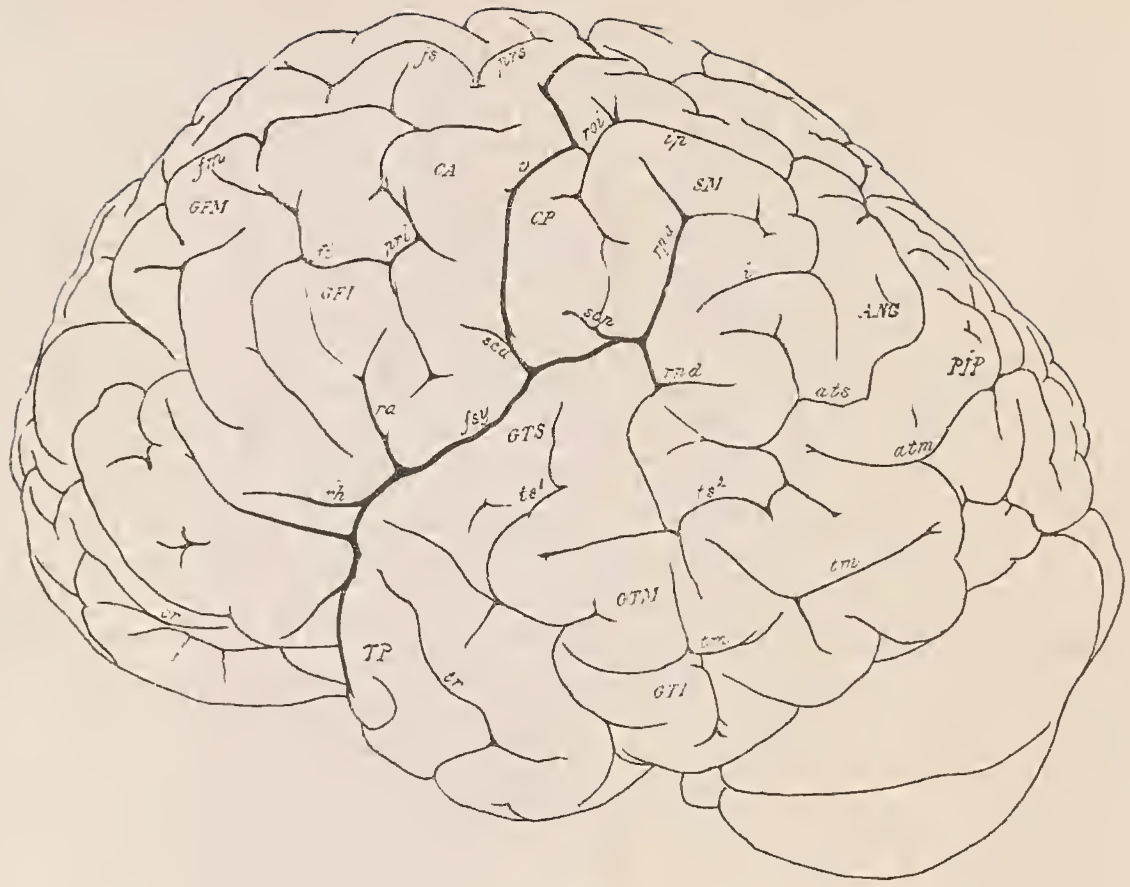


Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

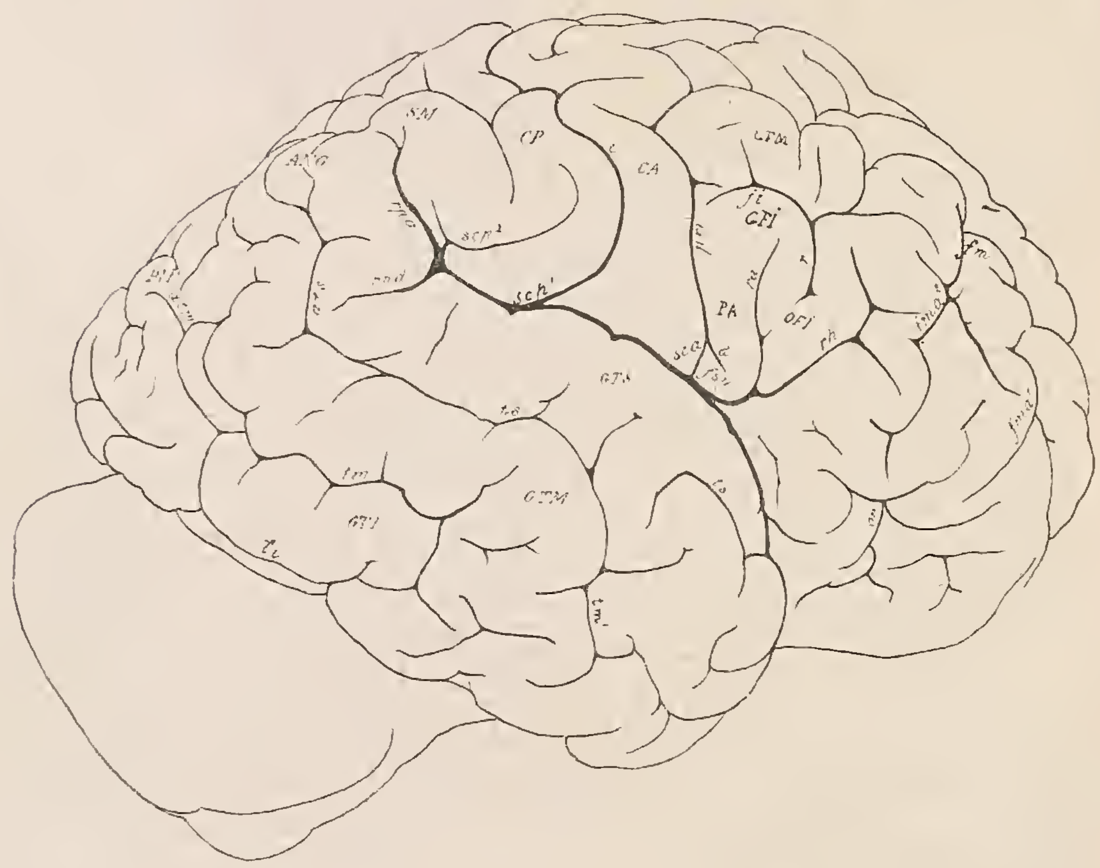
1


GFM
GFS
CA
CP
SM
AA
AM
ANG
AP
PIP
fpo
st

2


CA
CP
SM
GFM
GFI
ANG
PIP
GTS
GTM
GTI
TP

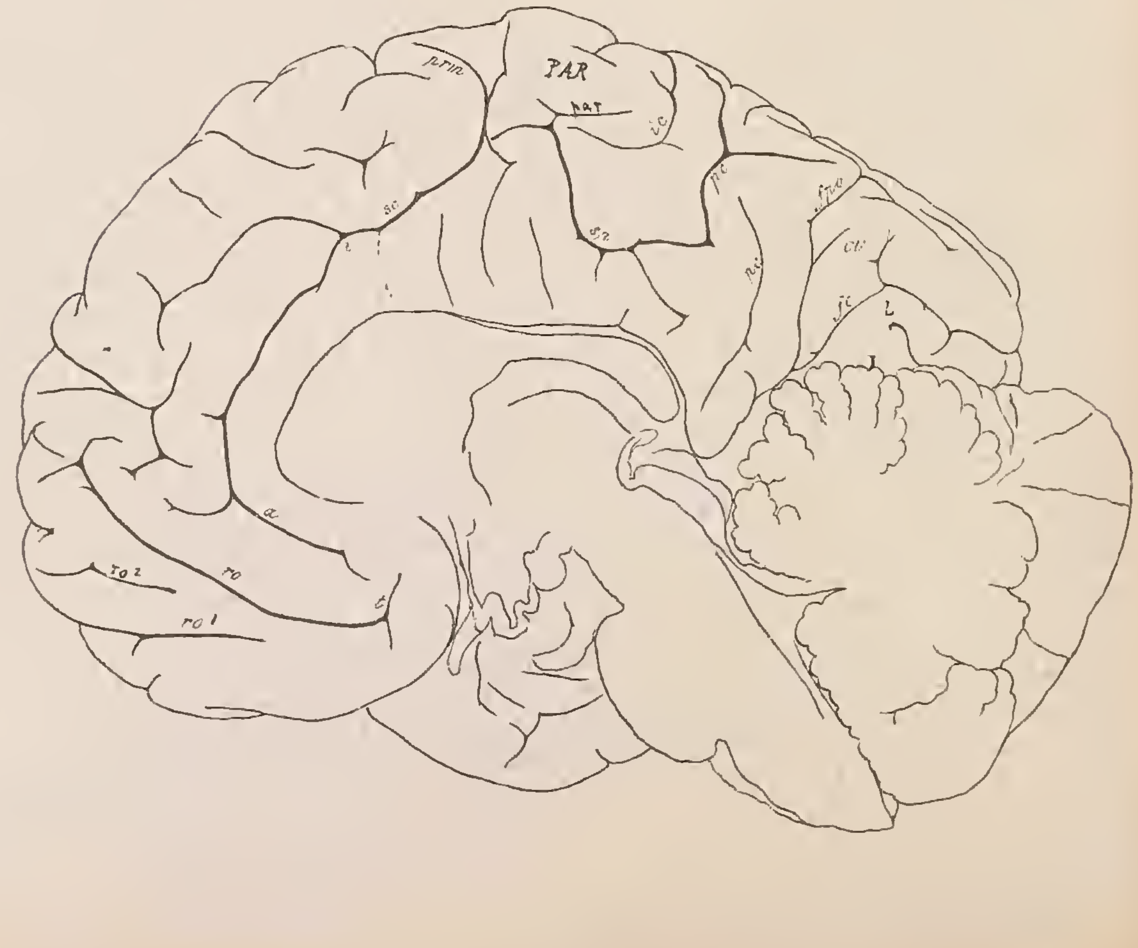
3


SM
CP
CA
ANG
GFI
PA
GTM

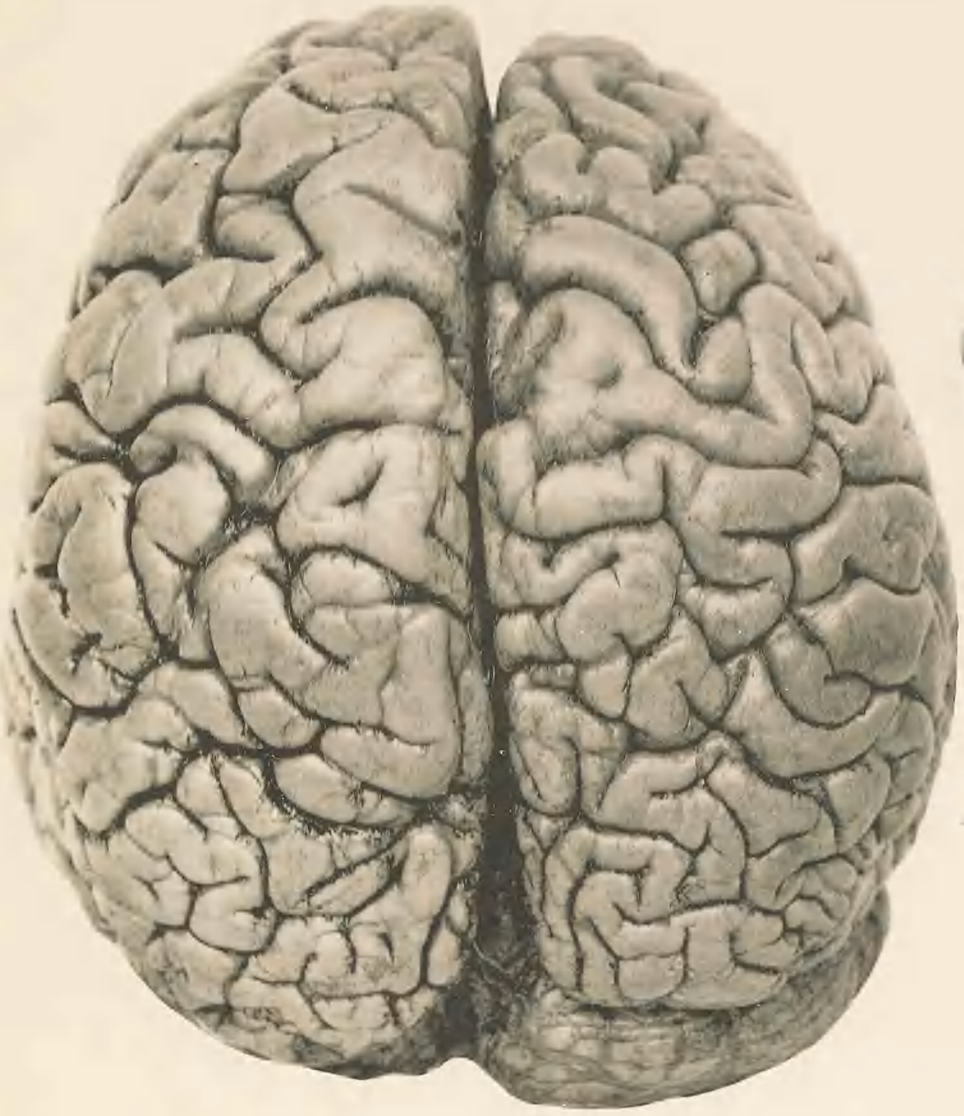
5


GTM
LIP
CA
LIA
OFI

4


PAR
prm
fpo
ro

1



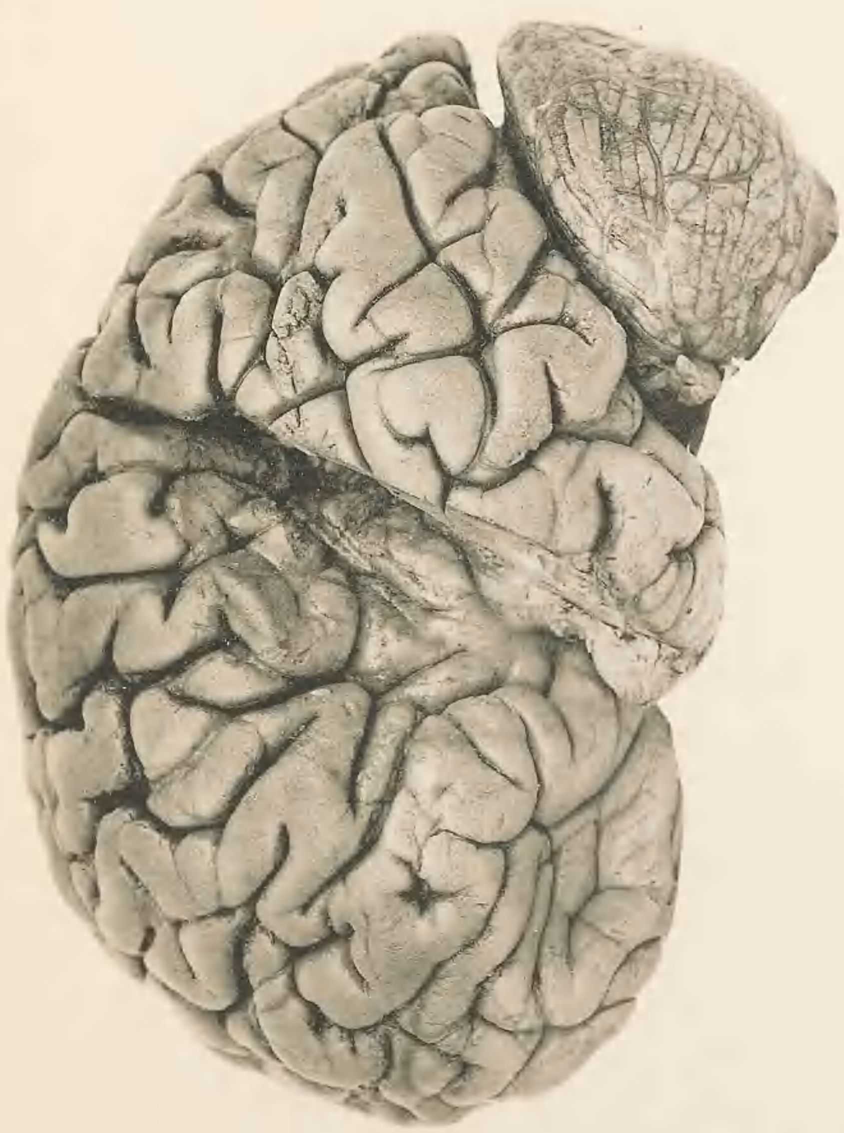
2



3



5



4



Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

Tafel XII.

Die Hirnventrikel des erwachsenen Menschen, nach Metallausgüssen wiedergegeben.

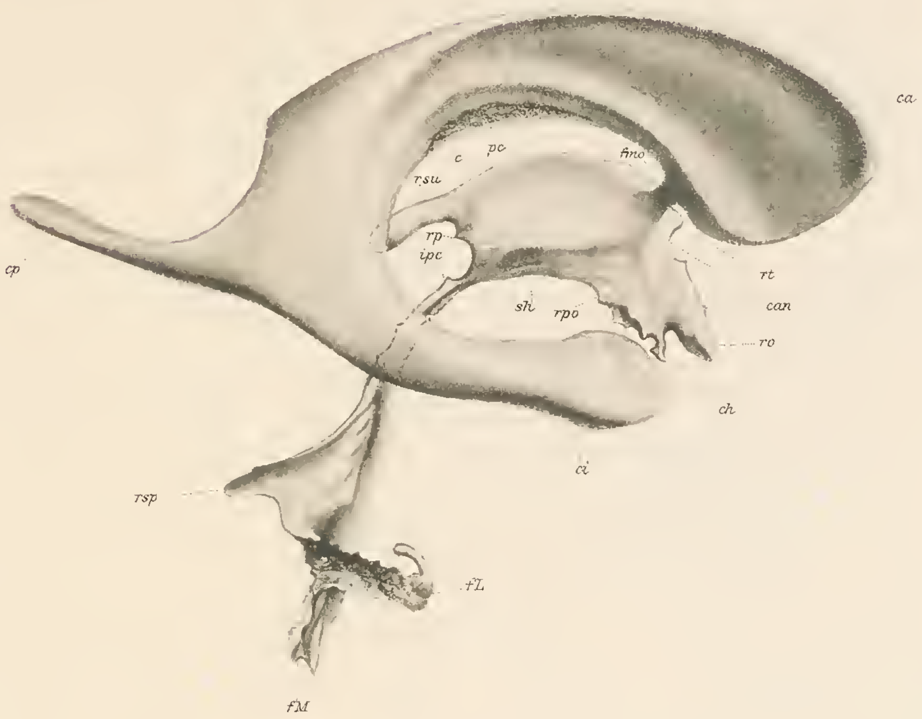
Fig. 4. Das ganze Ventrikelsystem in natürl. Grösse. — **Fig. 1.** Von der rechten Seite. — **Fig. 2.** Von vorn. — **Fig. 3.** Von oben. — **Fig. 4.** Von unten. — **Fig. 5.** Der dritte und vierte Ventrikel von der rechten Seite und in doppelter Grösse. — **Fig. 6.** Der vierte Ventrikel von oben-hinten her und in doppelter Grösse.

Für alle Figuren gemeinsame Bezeichnungen:

fM — Foramen Magendii.
fL — Foramina Luschkæ.
smi — Sulcus medianus longitudinalis inferior.
rsp — Recessus superiores posteriores ventr. quarti.
ipo — Incisura postisthmica.
ipr — Incisura præisthmica.
sl — Sulci superiores laterales ventric. quarti.
sms — Sulcus medianus longitudinalis superior.
fti — Fovea tecti isthmici.
fli — Foveola tecti isthmici.
vm — Ventriculus mesencephali intermedius.
ipc — Incisura postcommissuralis.
cpo — Commissura posterior.
rp — Recessus pinealis.
rsu — Recessus suprapinealis.
rg — Recessus geniculi.
sh — Sulcus hypothalamicus (Monroi).
rpo — Recessus postmammillaris.
cm — Corpus mammillare.
rpm — Recessus præmammillaris.
tpm — Tuber præmammillare.
spm — Sulcus præmammillaris.
rs — Recessus saccularis.
ch — Hypophysisstiel.
pc — Processus chiasmaticus.
ro — Recessus opticus.
rft — Fenestra laminæ terminalis.
isc — Incisura subcommissuralis.
can — Commissura anterior.
rt — Recessus triangularis.
cm — Commissura mollis.
fmo — Foramen (Canalis) Monroi.
d — Digitationes.
c — Cauda corp. striati.
ec — Eminentia collateralis.
cav — Calcar avis.
bcp — Bulbus cornu posterioris.
ci — Cornu inferius.
cp (co) — Cornu posterius.
ca — Cornu anterius.

TAF. XII.

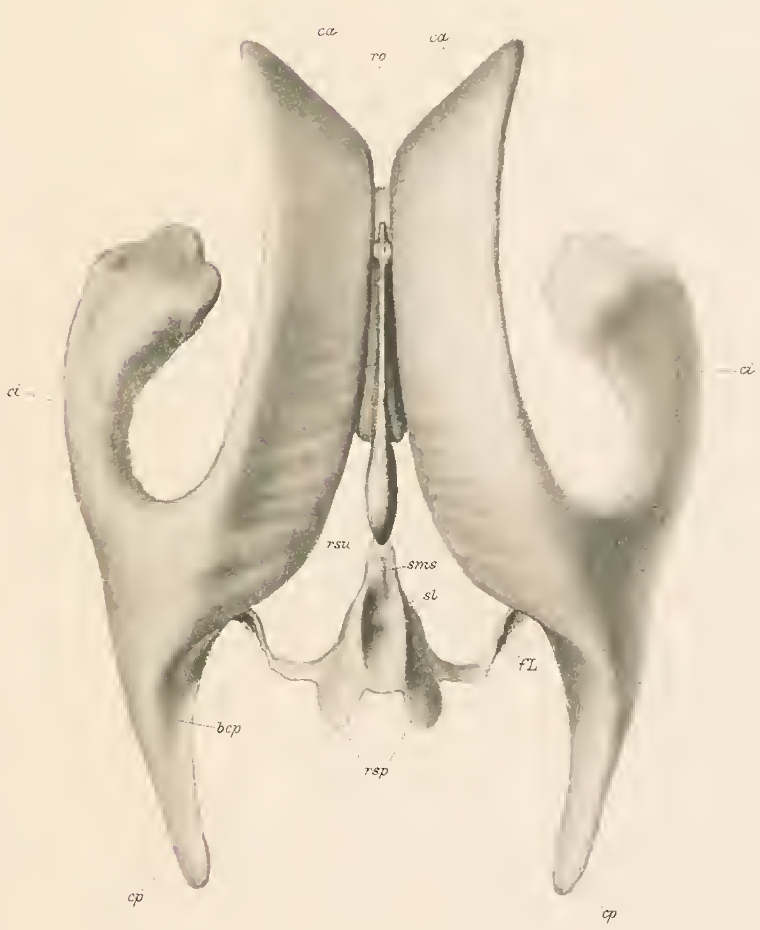
1



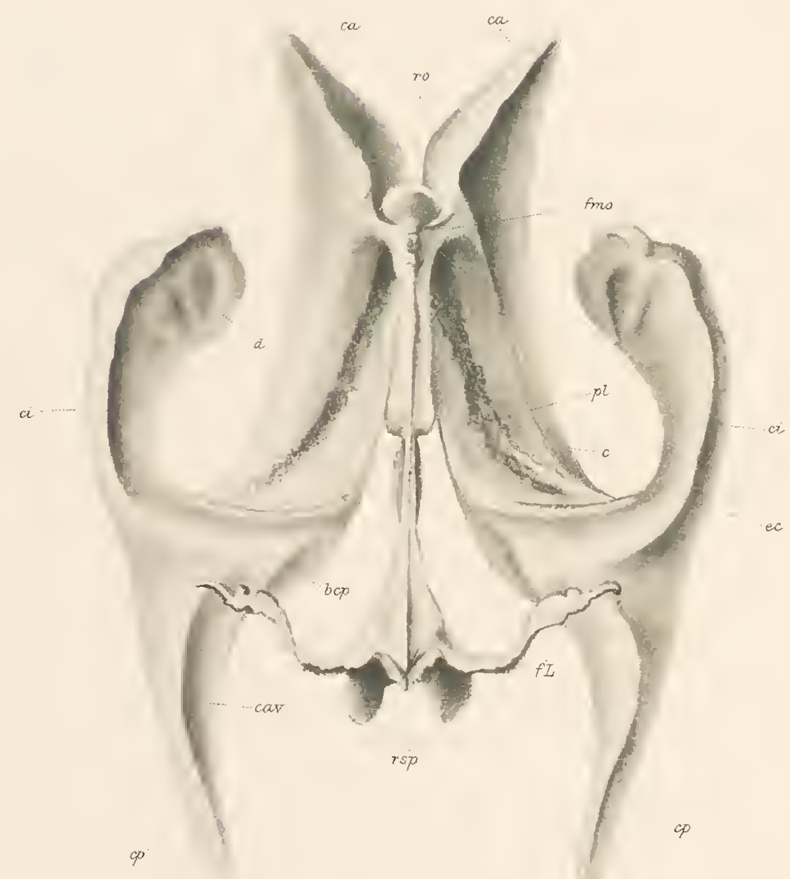
2



3



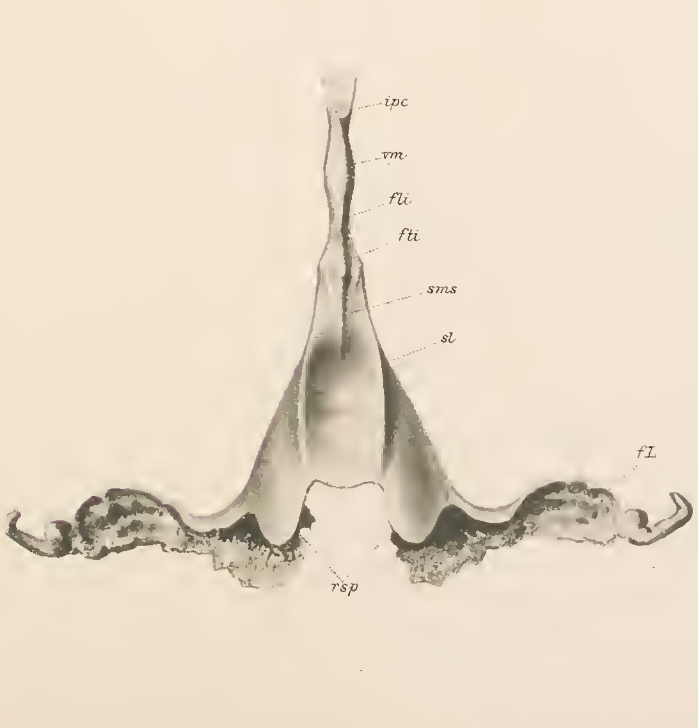
4



5



6



GEZ. VON G. WENNMAN

LICHTDR. VON GEN. STAB. LITH. ANST. STOCKHOLM.

Tafel XIII.

Umspinnende Fasern und freie Nervenendigungen in den Spinalganglien. Methylenblaufärbung.

Fig. 1. Drei Nervenzellen, von denen jede eine umspinnende Faser empfängt. Links eine Nervenzelle mit einer sie umschliessenden verzweigten intracapsulären Zelle umgeben. Von einer 2-wöchentlichen Katze. Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 2 und 5. Zwei Nervenzellen mit sie umspinnenden Fasern, welche anfangs eine Myelinscheide *(m)* besitzen, später aber myelinfrei werden und nach mehreren Verästelungen mit Endplättchen am Zellenkörper endigen. Aus einem Spinalganglion einer 10 Tage alten Katze. Zeiss' Apochr. 2 mm. homog. Imm., Apert 1.30 und Comp. Oc. N:r 12.

Fig. 3 und 4. Zwei Nervenzellen mit sie umspinnenden und an ihnen endigenden Fasern. Aus dem Ganglion Gasseri einer 18 Tage alten Katze. Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgez. Tubus).

Fig. 6. Zwei Nervenzellen, welche von je einem Ast einer sich theilenden markhaltigen Nervenfaser *(m)* umsponnen sind; an der unteren Zelle umspinnt die Faser den gewundenen Zellenfortsatz, auch verästelt sie sich hier mehrfach schon am Zellenpol. Aus einem Spinalganglion einer 18 Tage alten Katze. Die Vergröss. wie in den Fig. 2 und 5.

Fig. 7. Der Axencylinderfortsatz einer Nervenzelle *(a)* von einer getheilten Nervenfaser *(n)* umsponnen. Aus dem Spinalganglion eines 3 Wochen alten Kaninchens. Die Vergröss. wie in den Fig. 2 und 5.

Fig. 8. Ein interstitieller Plexus von verästelten und frei endigenden Nervenfasern aus den subperineuralen Schichten eines Spinalganglions einer 13 Tage alten Katze. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.

Fig. 9. Eine Nervenzelle mit umspinnender Faser, welche viele Windungen ohne Endigungen zeigt. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.

Fig. 10. Partie einer Markfaser, von welcher an einer Ranvierschen Einschnürung ein kurzer verästelter Seitenast entspringt. Aus einem Spinalganglion eines 3 Wochen alten Kaninchens. Die Vergröss. wie in der Fig. 2 und 5.

Fig. 11—13. Partien von Nervenzellen aus dem Ganglion Gasseri einer 18 Tage alten Katze mit den durch das Methylenblau gefärbten intrazellulären Körnchen, Körnchenreihen und Fasern (Mitom). Die Vergröss. wie in der Fig. 2 und 5.



Gez. v. Gustaf Retzius. Lith. G. Tholander, Stockholm.

Tafel XIV.

Aus den Spinalganglien und den sympatischen Ganglien der Säugethiere. Golgische Präparate.

Fig. 1. Partie eines Verticalschnitts mit der Oberfläche des Ganglions *(o)* und vier Ganglienzellen, von denen zwei *(c, d)* Golgi'sche Netze enthalten, die anderen *(a, b)* von umspinnenden Nervenfasern umgeben sind. Zwischen den Zellen sieht man eine Anzahl feine Nervenfasern *(nf)* verlaufen.

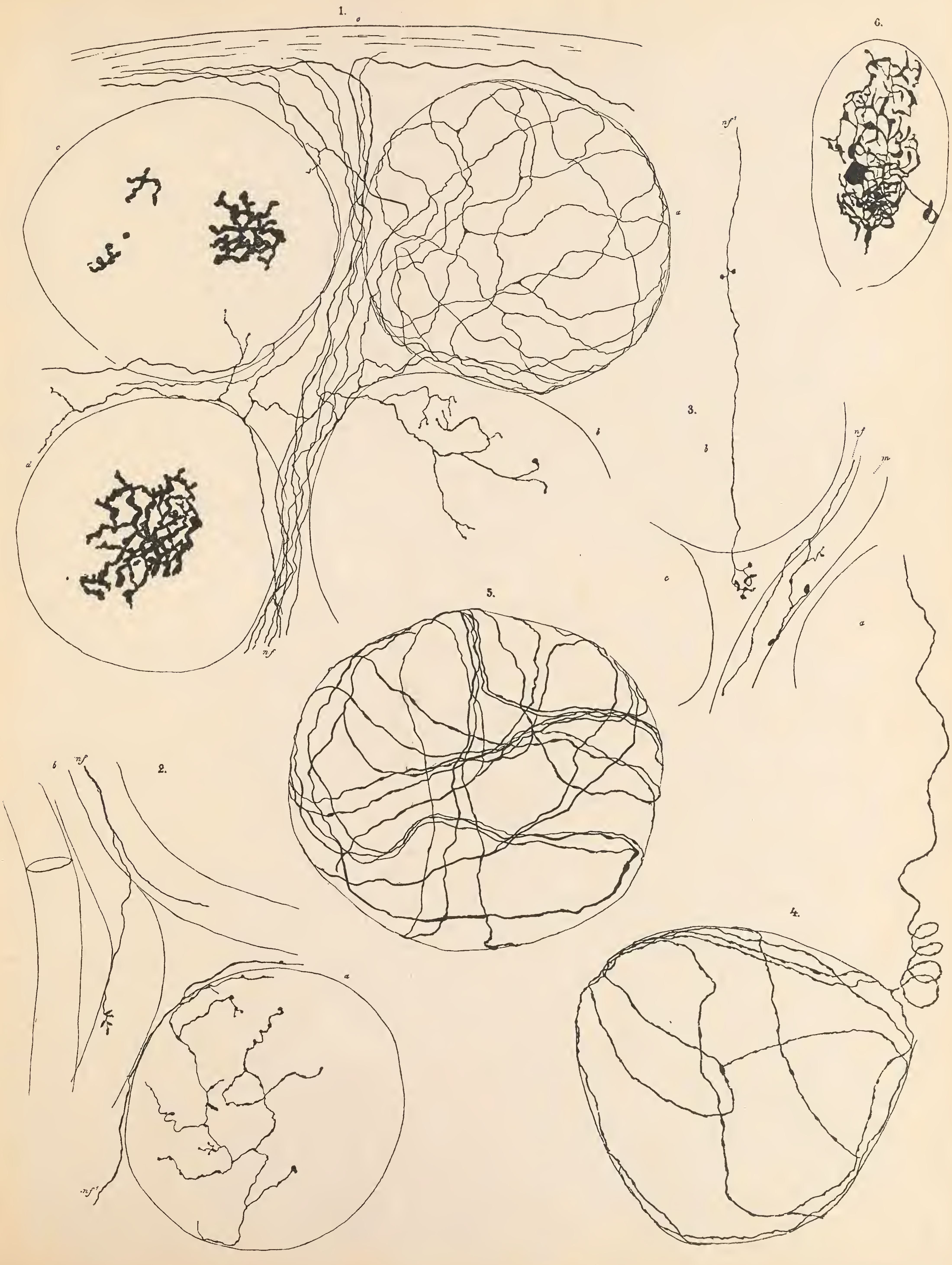
Fig. 2. Eine Ganglienzelle *(a)* mit an ihr endigenden Nervenfasern *(nf¹)* und links drei dicke Markfasern mit einer an (neben?) der mittleren Markfaser endigenden feinen Nervenfaser.

Fig. 3. Partie aus einem Spinalganglion mit den Contouren von drei anliegenden Ganglienzellen *(a, b, c)* und mit einer zwischen ihnen verlaufenden Markfaser *(m)*, welche von einer feinen, frei endigenden Nervenfaser *(nf)* begleitet ist; ausserdem eine in dem interstitiellen Gewebe frei endigende feine Nervenfaser *(nf¹)*.

Fig. 4 und 5. Zwei Ganglienzellen mit umspinnenden Nervenfasern; in der Fig. 4 sieht man die spiralig um den Axencylinder windende Faser, welche sich bei der Ankunft an die Zelle theilt.

Fig. 5. Eine Ganglienzelle aus dem obersten cervicalen sympathischen Ganglion mit Golgi'schen Netzen.

Die Fig. 1—4 geben Bilder aus den Spinalganglien der Katze, die Fig. 5 aus dem sympath. Ganglion des Hundes wieder. Alle sind bei der Anw. von Zeiss' Apochr. homog. Imm., Ap. 1.30 Mm. und Comp. Oc. 12 gezeichnet.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
nf
nf'
m

Tafel XV.

Aus den Spinalganglien der Säugethiere. Golgi'sche Präparate.

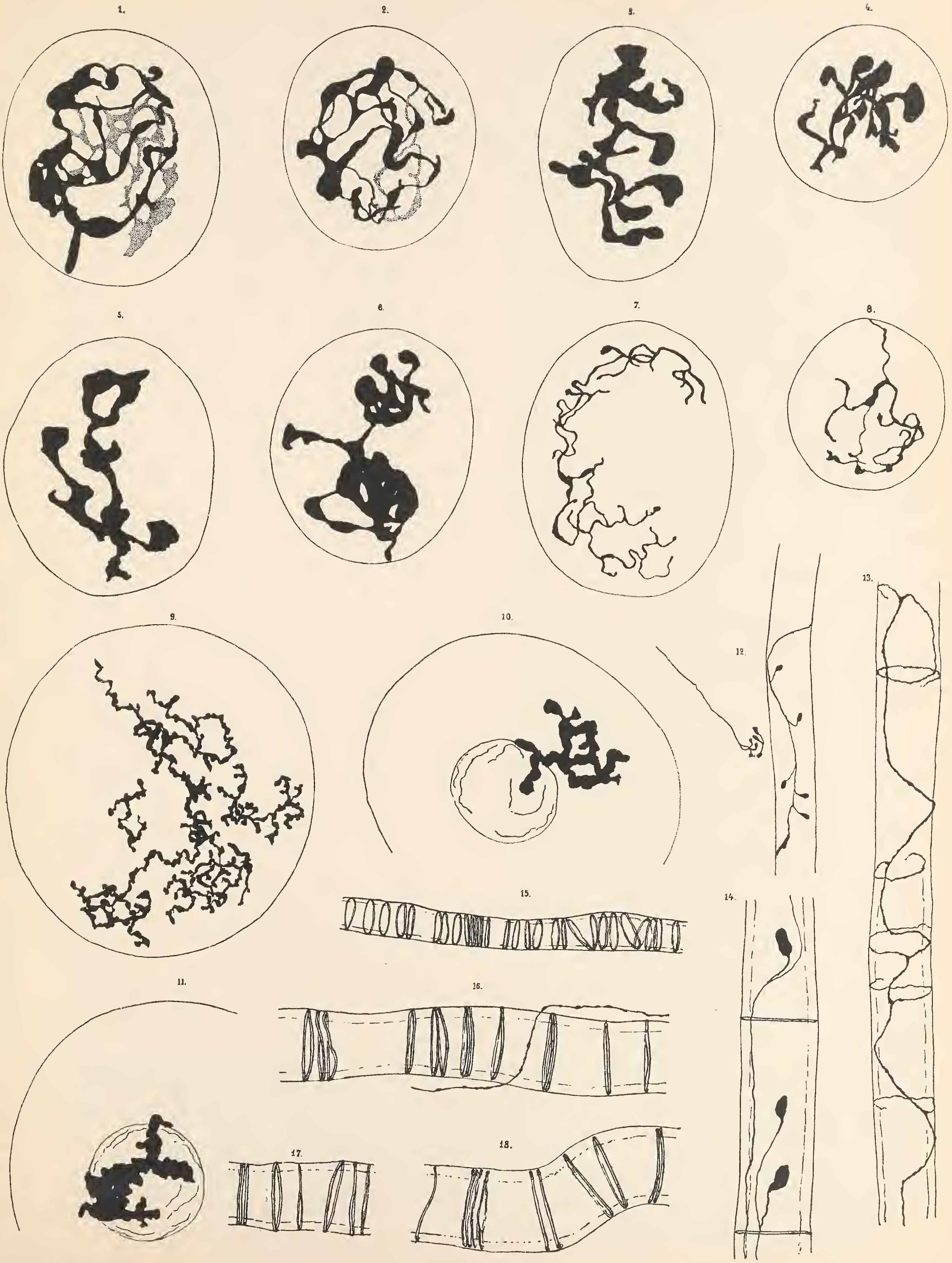
Fig. 1—8. Ganglienzellen mit Golgi'schen Netzen. Vom Kaninchen.

Fig. 9—11. Ganglienzellen mit Golgi'schen Netzen. Von der Katze.

Fig. 12—14. Markfasern aus den Spinalganglien des Kaninchens mit frei endigenden feinen Nervenfasern.

Fig. 15—18. Markfasern mit Ringfasern in der Markscheide; neben der in der Fig. 16 abgebildeten Markfaser läuft auch eine schmale marklose Faser.

Alle diese Fig. sind bei der Anw. von Zeiss' Apochr. hom. Imm., Apert. 1.30 Mm. und Comp. Oc. 12 gemacht.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
12.
13.
15.
14.
11.
16.
17.
18.

Die Tafel XVI.

Isolirte und zu Gruppen vereinigte Sinnesnervenzellen aus der Haut der Körpersegmente und der Kopfcirrrhen von Nereis diversicolor. Methylenblaufärbung.

Fig. 1. Die Randpartie eines Kopfcirrhus mit Gruppen von Sinnesnervenzellen (Sinnesorganen). Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (eingeschob. Tubus).

Fig. 2. Die Mittelpartie eines langen Kopfcirrhus mit den beiden Randpartien, in welchen Gruppen von Sinnesnervenzellen zu sehen sind. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.

Fig. 3. Kleine Randpartie eines langen Kopfcirrhus mit zwei ebensolchen Organen wie in den Fig. 1 und 2. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.

Fig. 4. Oberflächenbild eines langen Kopfcirrhus nach längerer Methyleneinwirkung; es sind hier die blau gefärbten Oberflächen der Epidermiszellen und zwischen ihnen zwei Plättchen mit den ebenfalls gefärbten oberen Enden der Sinnesnervenzellen zu sehen. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.

Fig. 5. Partie des Oberflächenbildes eines Parapodiumlappens mit den in ihrer natürlichen Lage abgebildeten, isolirt an der Körperoberfläche endigenden peripheren Fortsätzen der bipolaren Sinnesnervenzellen; rechts zeigt sich eine multipolare Zelle; in der Mitte der Zellenpartie findet sich eine Gruppe von Zellen, deren periphere Fortsätze aber auch alle isolirt endigen. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.

Fig. 6 und 7. Der schmale, vom vorderen Umfang des Gehirnganglions nach vorn hier abgehende Nervenzweig, welcher aus Sinnesnervenzellen besteht, deren periphere Fortsätze an einer beschränkten Stelle jederseits in der Falte zwischen dem vorderen-lateralen Ende des Kopfsegmentes und dem Palpophoren an die Körperoberfläche treten und dort endigen. Die Vergröss. wie in der Fig. 1.



gez. v. Gustaf Retzius

Tafel XVII.

Die Verbreitung des sensiblen und sensorischen Nervensystems von Nereis diversicolor. Versilberte Präparate.

Fig. 1. Das Kopfsegment und die drei vordersten Körpersegmente mit ihren Anhängen, von der Dorsalseite und in schwacher Vergrösserung wiedergegeben. Die Verbreitung und die Anordnung der sensiblen und sensorischen Zellen sind in der Figur durch isolirte Punkte und Plättchen angegeben. Die isolirten Punkte zeigen die Verbreitung der isolirten, die Plättchen die der in Gruppen angeordneten Sinnesnervenzellen in schematisch vergrössertem Masstabe an. Die vier schwarzen Flecken sind die Augen.

a — die Antennen.

p — die Palpen.

p^1 — die Innenglieder der Palpen (die Palpophoren).

ac^1, ac^2, ac^3, ac^4 — die vier Paare der Kopfcirrhen.

pa — die Parapodien mit ihren Lappen.

cv — die ventralen Körpersegmentcirrhen.

cd — die dorsalen Körpersegmentcirrhen.

poo — die retrooculären sensorischen Organe (Organes nucals).

mf — die Area sensibilis superior posterior des Kopfsegmentes.

pro — die præoculären sensorischen Organe.

vlo — die vorderen lateralen sensorischen Organe des Kopfsegmentes.

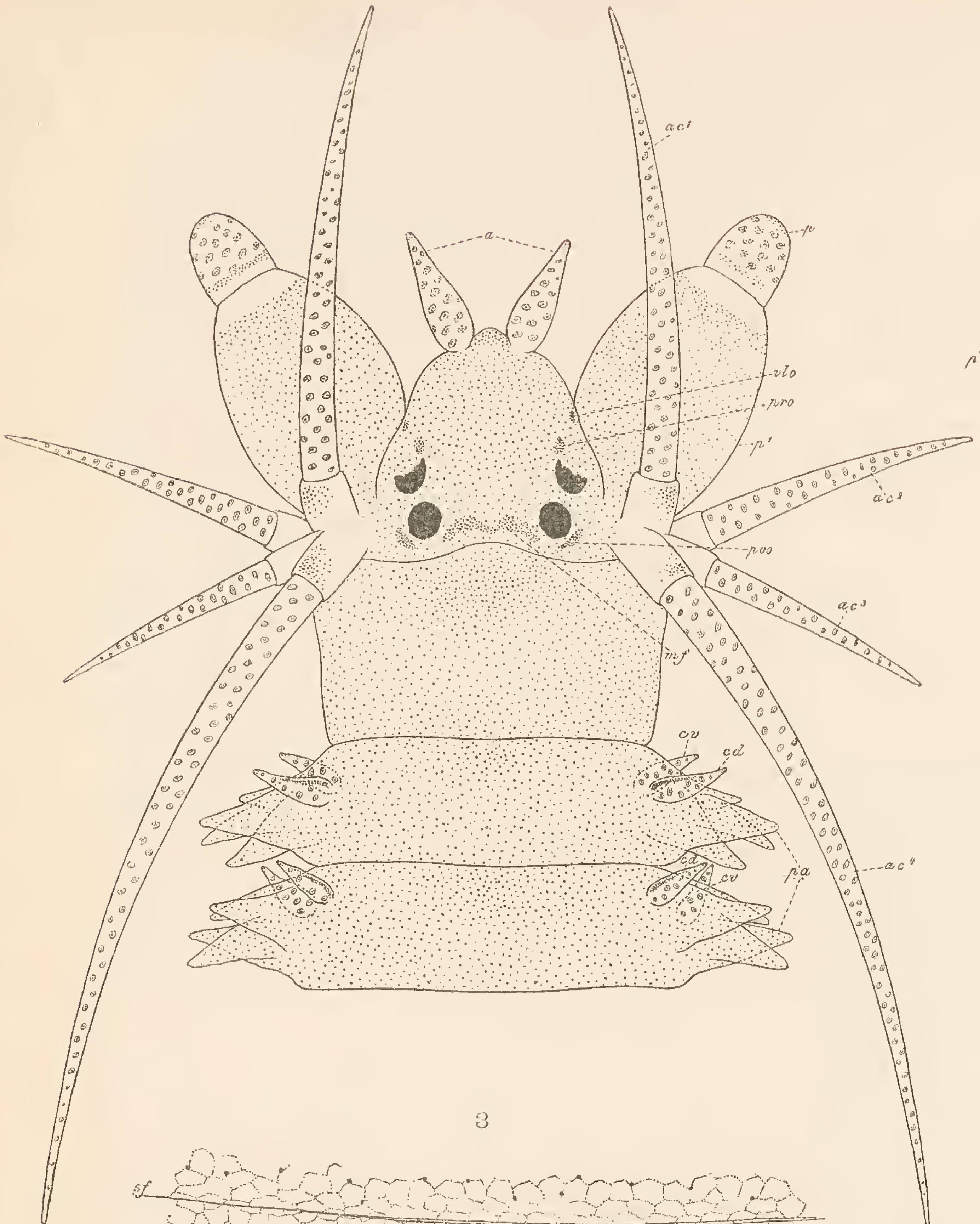
Fig. 2. Die linke Partie eines Körpersegments mit den Parapodienlappen und den Körpersegmentcirrhen in schiefer, zugedrückter Lage, so dass man sie überschauen kann. — *pd* die dorsalen, *pv* die ventralen Lappen des Parapodiums; *cd* der dorsale und *cv* der ventrale Cirrhus. Schwache Vergrösserung.

Fig. 3. Partie der dorsalen Oberfläche eines Körpersegments. Die grösseren schwarzen Flecken und Ringe im Epidermismosaik entsprechen den oberen Enden der Schleimzellen, die kleinen Punkte sind die oberen Enden der Sinnesnervenzellen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 4. Partie der ventralen Oberfläche eines Körpersegments. Uebrigens wie in der Fig. 3.

Fig. 5. Der grosse schwarze Flecken ist die Vorderpartie des rechten vorderen Auges. Nach oben (vorn) davon sieht man die *Area sensibilis præocularis,* als eine grössere Sammlung von schwarzen Punkten, welche die oberen Enden von Sinnesnervenzellen sind. Zu beiden Seiten davon sind einige Schleimzellen und isolirte Sinnesnervenzellen im Epidermismosaik sichtbar. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

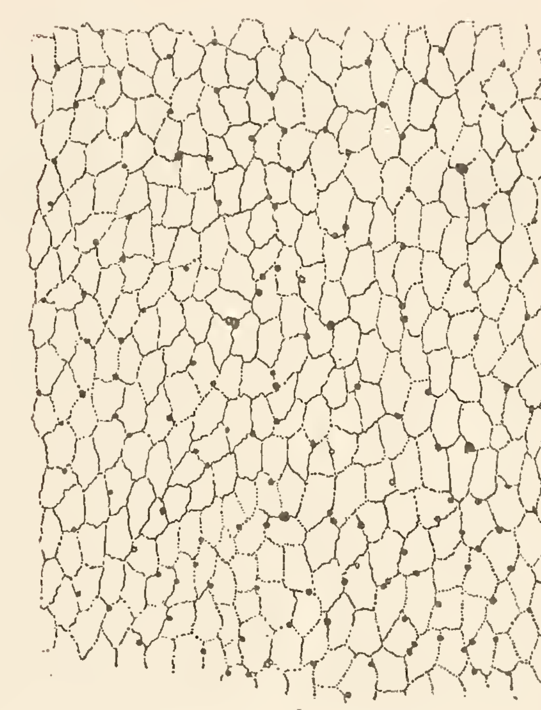
1



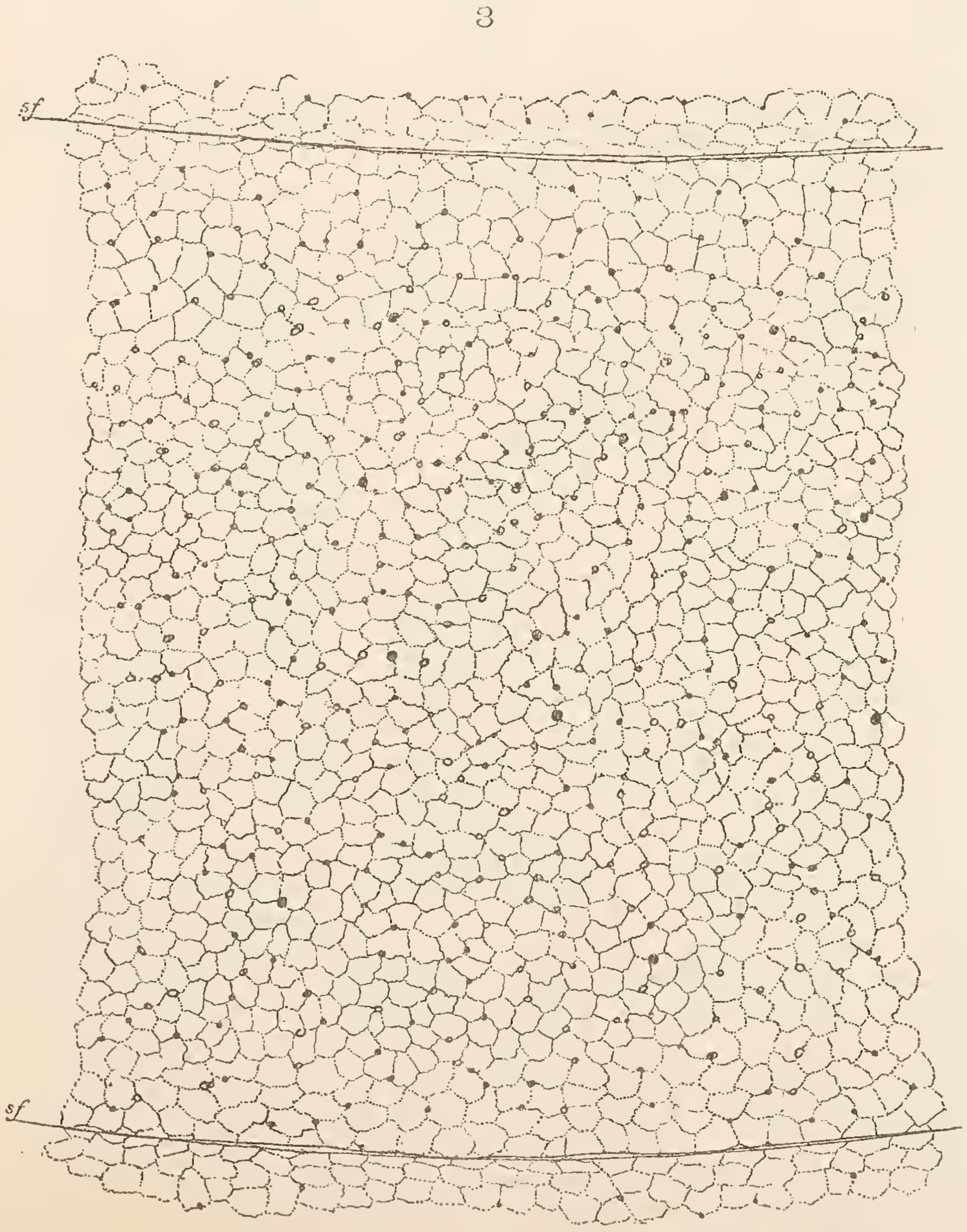
2



4



3



5



Tafel XVIII.

Die Verbreitung des sensiblen und sensorischen Nervensystems von Nereis diversicolor. Versilberte Präparate.

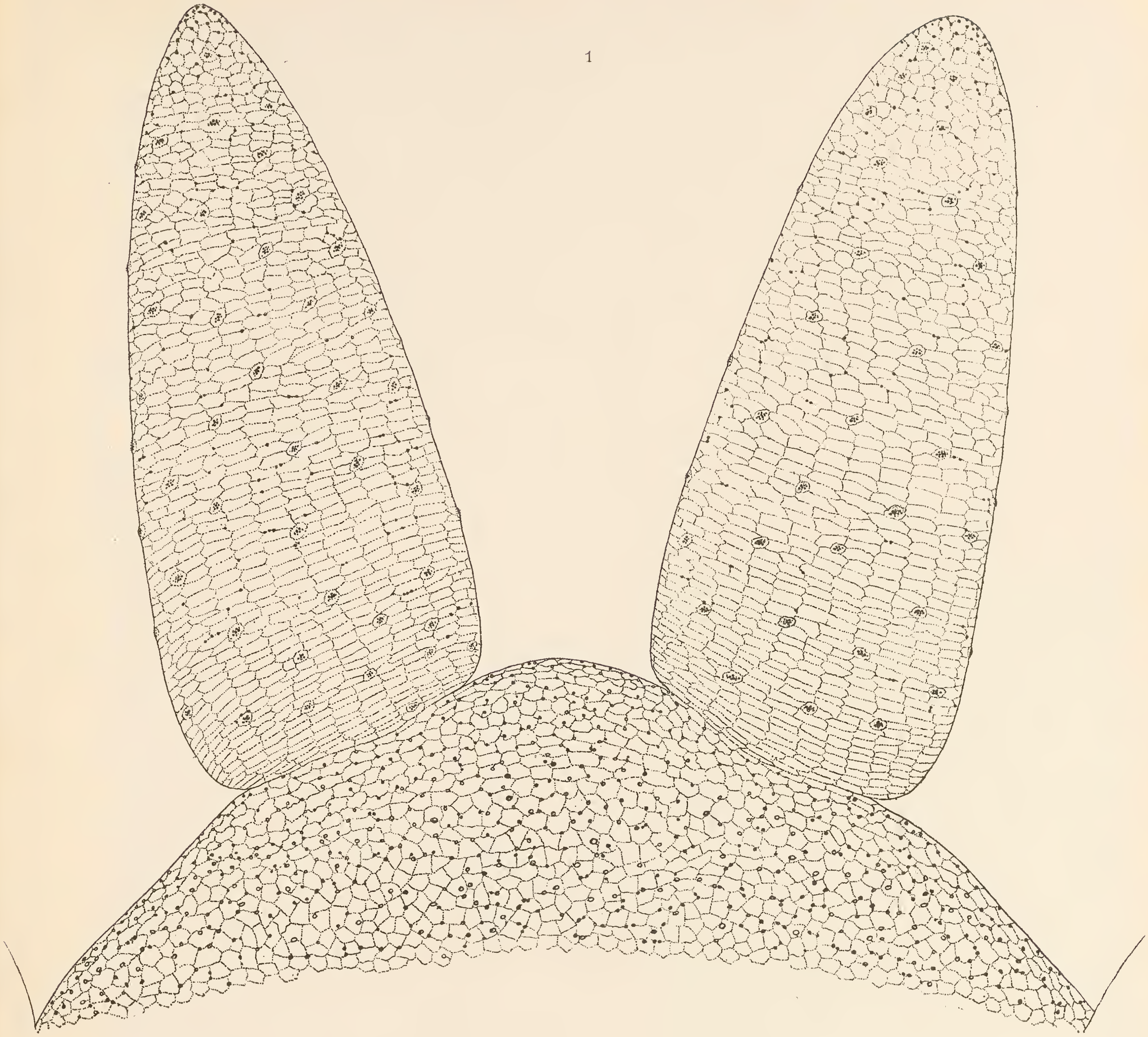
Fig. 1. Das vorderste Ende des Kopfsegments mit den beiden Antennen, in dorsaler Ansicht. An den Antennen sieht man das Mosaik der oberen Enden der Epidermiszellen und zwischen ihnen die ovalen Plättchen der zu sensorischen Organen gruppirten Sinnesnervenzellen, aber auch, als schwarze Punkte, einzelne isolirte solche Zellen, und zwar besonders an der Spitze der Antennen. Am eigentlichen Kopfsegment finden sich sowohl isolirte Sinnesnervenzellen (die kleineren schwarzen Punkte) als die Oeffnungen der Schleimzellen (die grösseren Flecken und Ringe). Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 2. Das Innenglied (der Cirrhophor) eines Kopfcirrhus mit dem Anfangssück des Aussengliedes, des Cirrhus. In dem ersten sieht man in dem Mosaik der Epidermiszellen als zerstreute Punkte die isolirten Sinnesnervenzellen und am letzteren als ovale Plättchen die zusammengesetzten Organe. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (eingesch. Tubus).

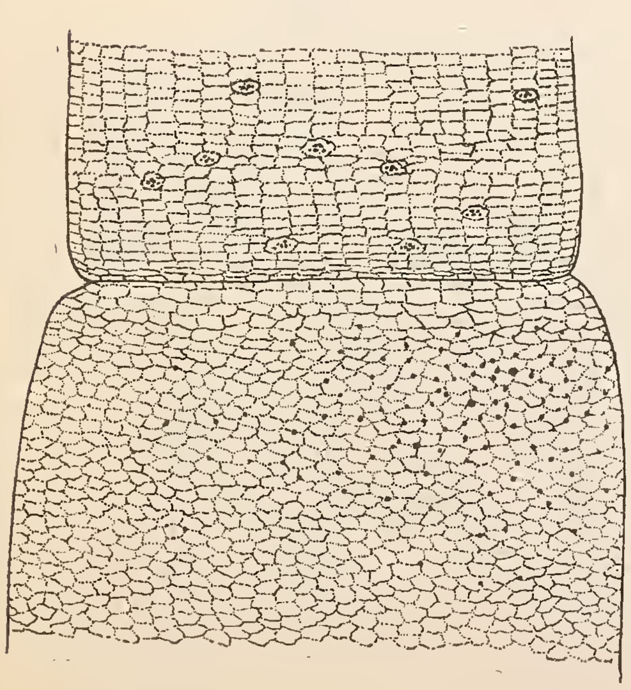
Fig. 3. Mittelpartie eines langen Kopfcirrhus mit den zu Längsreichen angeordneten Epidermiszellenflächen und den ovalen Plättchen der sensorischen Organe. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 4. Mittelpartie eines langen Caudalcirrhus mit der Mosaikzeichnung der Oberflächen der Epidermiszellen und den ovalen Plättchen der sensorischen Organe. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

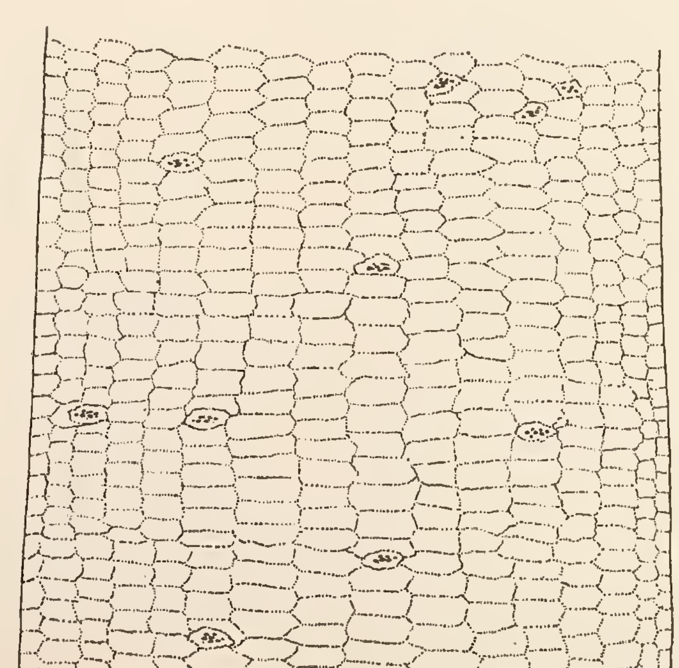
1



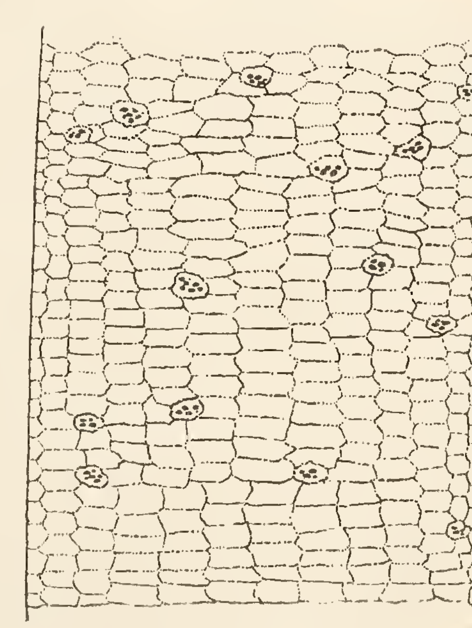
2



3



4



Gez. von G. Wennman.

Aftonbladets fototyp. Atelier.

Tafel XIX.

Die Verbreitung des sensiblen und sensorischen Nervensystems von Nereis diversicolor. Versilberte Präparate.

Fig. 1. Eine Palpe mit der distalen Partie des Innengliedes (des Palpophors).

a — Die Mosaikzeichnung der Oberflächen der Epidermiszellen mit den zwischen (und in ihnen) befindlichen Oberenden der isolirten Sinnesnervenzellen.

b — Ebensolche Mosaikzeichnung ohne Sinnesnervenzellen.

c — Ein Querband mit einzelnen isolirten Sinnesnervenzellen.

d — Ein Querband ohne Sinnesnervenzellen.

e und *f* — Die eigentliche Palpe mit den in ovalen Plättchen angeordneten oberen Enden der Sinnesnervenzellen und, besonders an der Spitze der Palpe, mit isolirten Sinnesnervenzellen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

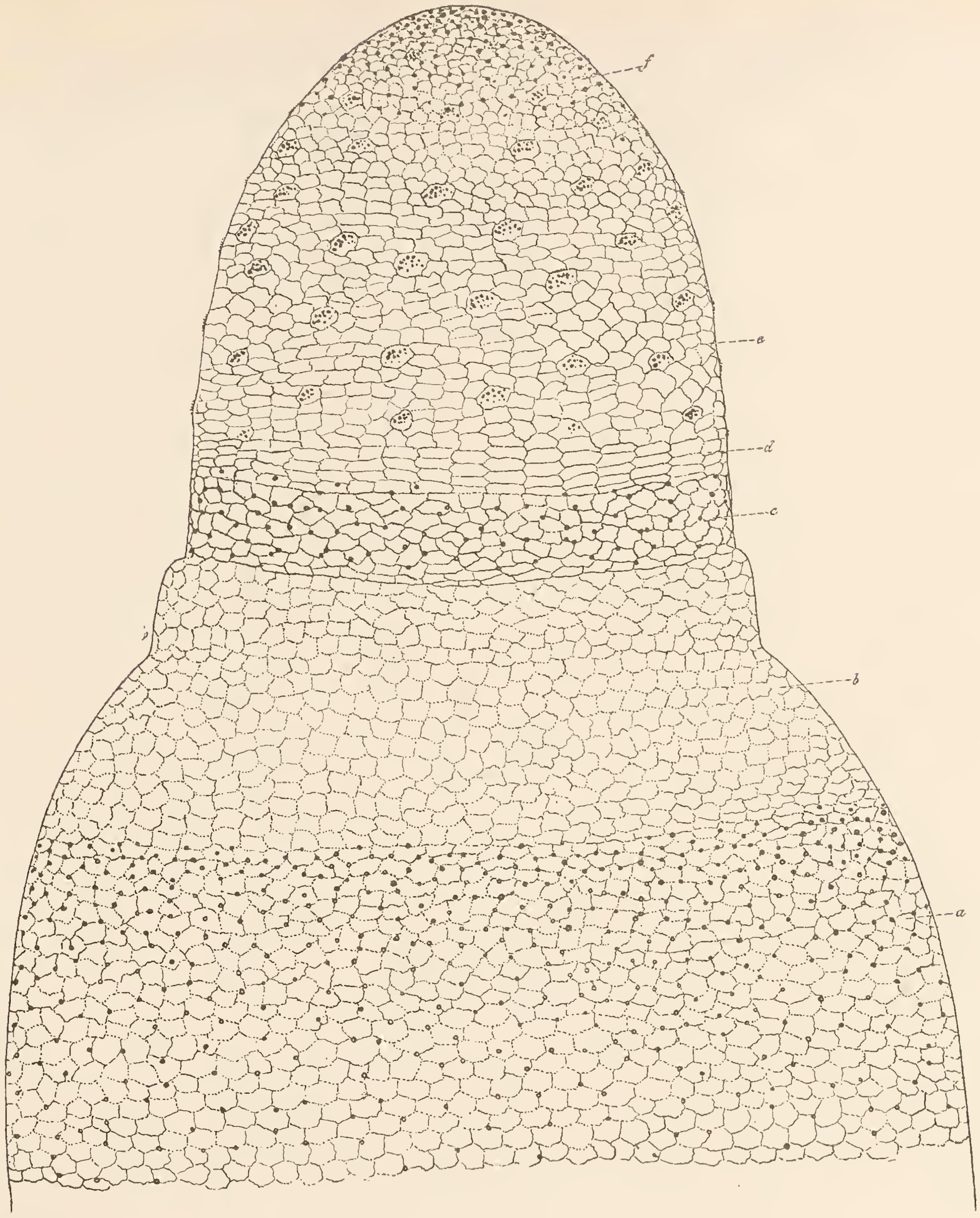
Fig. 2. Die dorsale Fläche der hinteren rechten Partie des Kopfsegmentes.

m — Die Medianlinie des Kopfsegmentes.

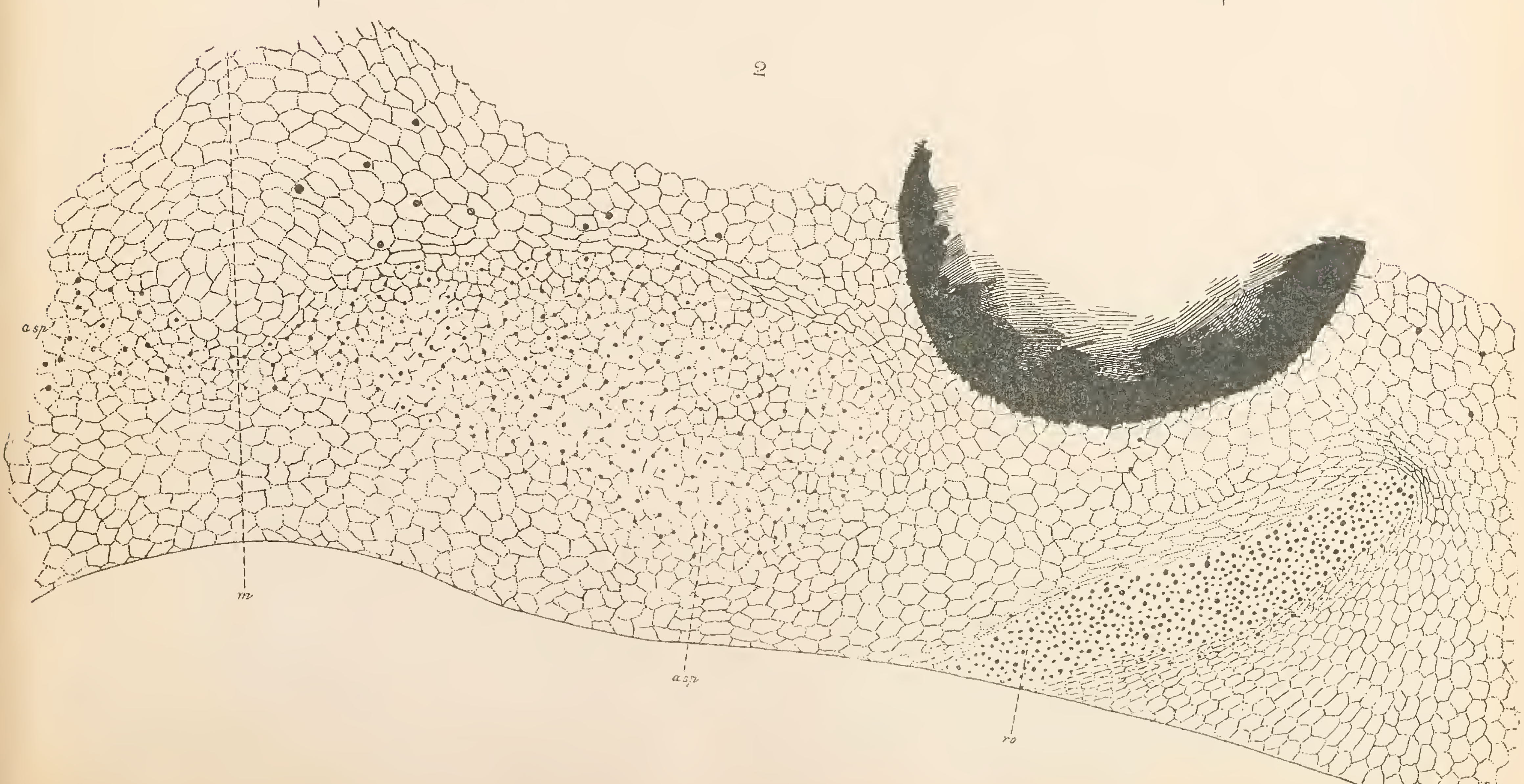
asp — Die ovale sensible Area mit isolirten Sinnesnervenzellen (die schwarzen Punkte). Diese *Area sensibilis posterior dorsalis* der rechten Seite hängt quer über die Medianlinie *(m)* mit der entsprechenden Area der linken Seite durch eine schmale Brücke zusammen.

ro — das hinter dem Auge, welches nur als einen grossen schwarzen Flecken angedeutet ist, befindliche sensorische Organ (»Organe nucal») = das *retrooculare Organ*, welches als eine gestreckt ovale Area mit zahlreichen schwarzen Punkten (den oberen Enden von Sinnesnervenzellen) erscheint. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus) (= *poo* in der Fig. 1 der Taf. XVII).

1



2



Tafel XX.

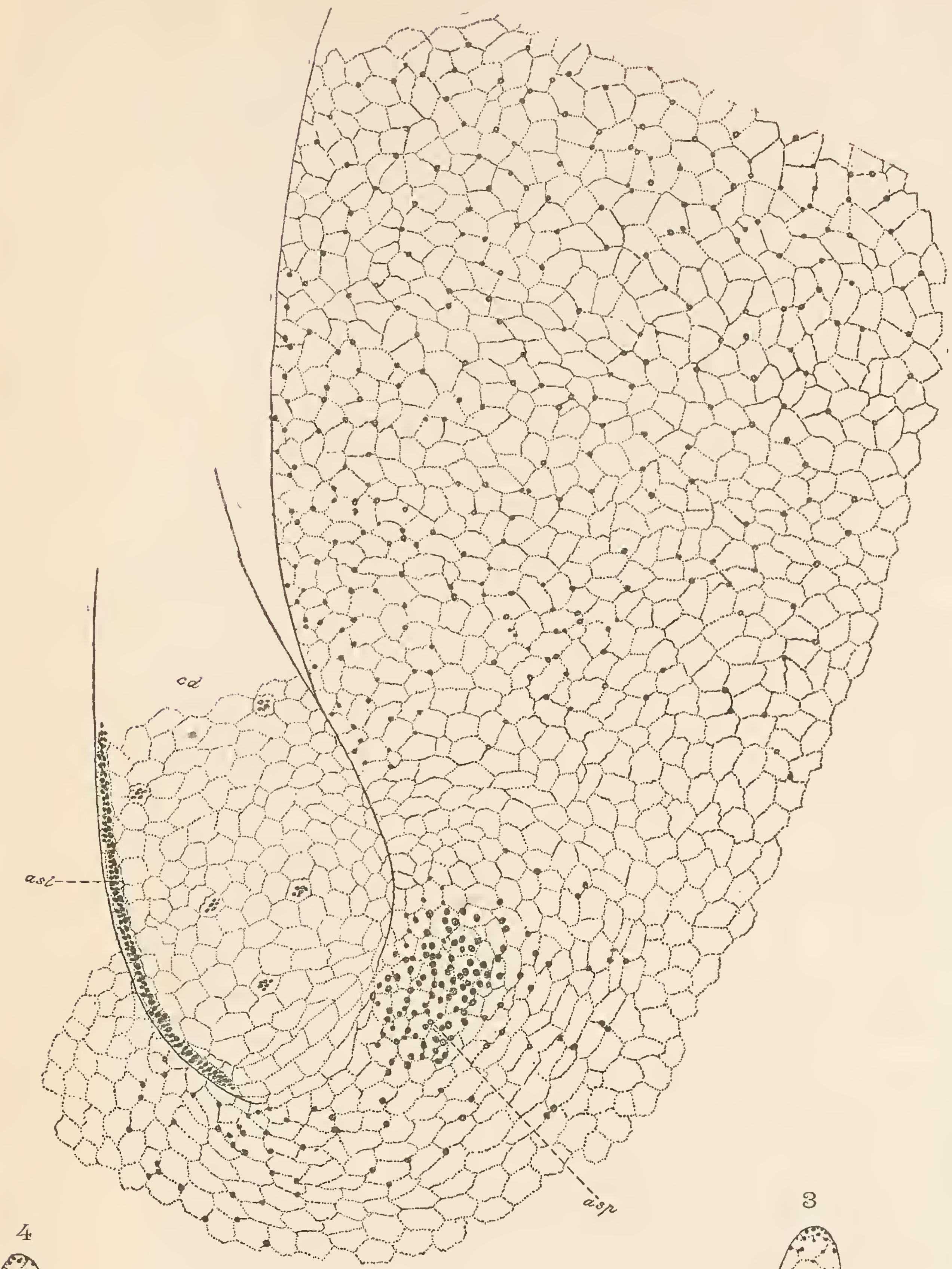
Die Verbreitung des sensiblen und sensorischen Nervensystems von Nereis diversicolor. Versilberte Präparate.

Fig. 1. Einer der kleineren Kopfcirrhen in Längsansicht. Unten sieht man das Innenglied (den Cirrhophor) mit einigen Schleimzellen in dem Epidermismosaik. An dem eigentlichen Cirrhus erkennt man die ovalen Plättchen der Sinnesorgane und an der Spitze eine Anzahl isolirter Sinnesnervenzellen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

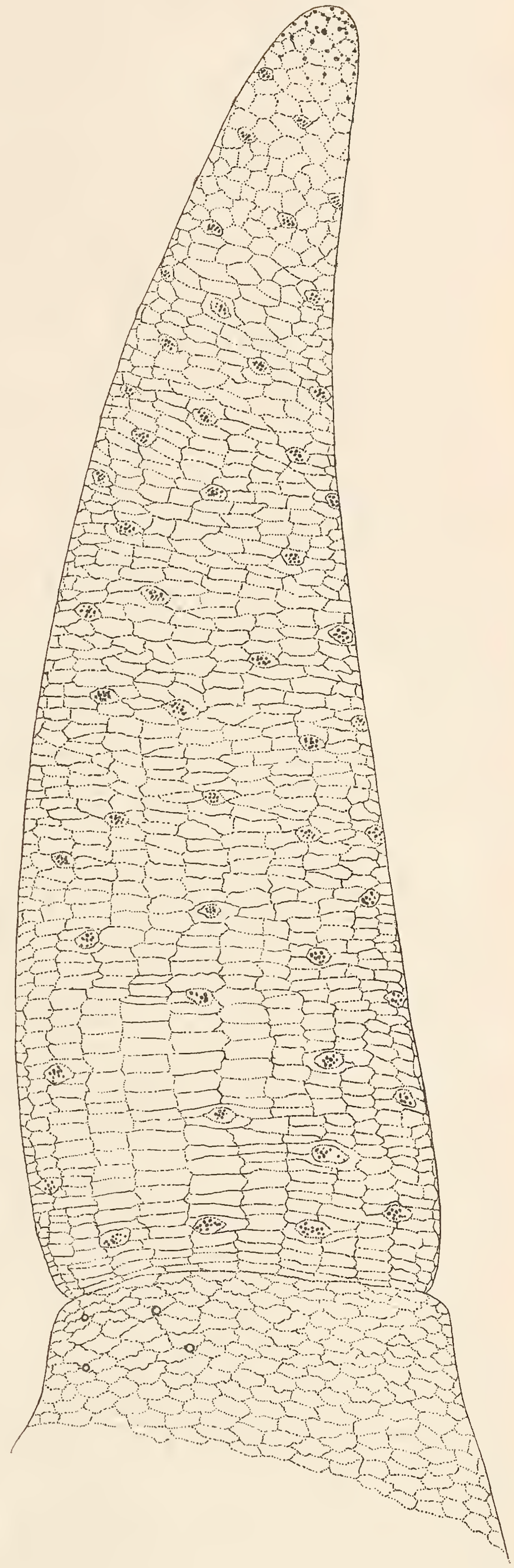
Fig. 2. Partie eines dorsalen Parapodium und des neben ihm hervorragenden dorsalen Körpercirrhus *(cd)*. — *asl* die *Area sensibilis longitudinalis* des Cirrhus; rechts von ihm fünf Plättchen von zusammengesetzten Sinnesorganen. — *asp* die *Area sensibilis* an dem Fusse des Cirrhus. An der Parapodialfläche erkennt man übrigens zerstreute isolirte Sinnesnervenzellen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 3. Ein dorsaler und **Fig. 4** ein ventraler Körpercirrhus mit den ovalen zusammengesetzten Sinnesorganen und einigen isolirten Sinnesnervenzellen in der Spitzenregion. In der Fig. 3 sieht man die *Area sensibilis longitudinalis (asl)* in ihrer ganzen Ausdehnung. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

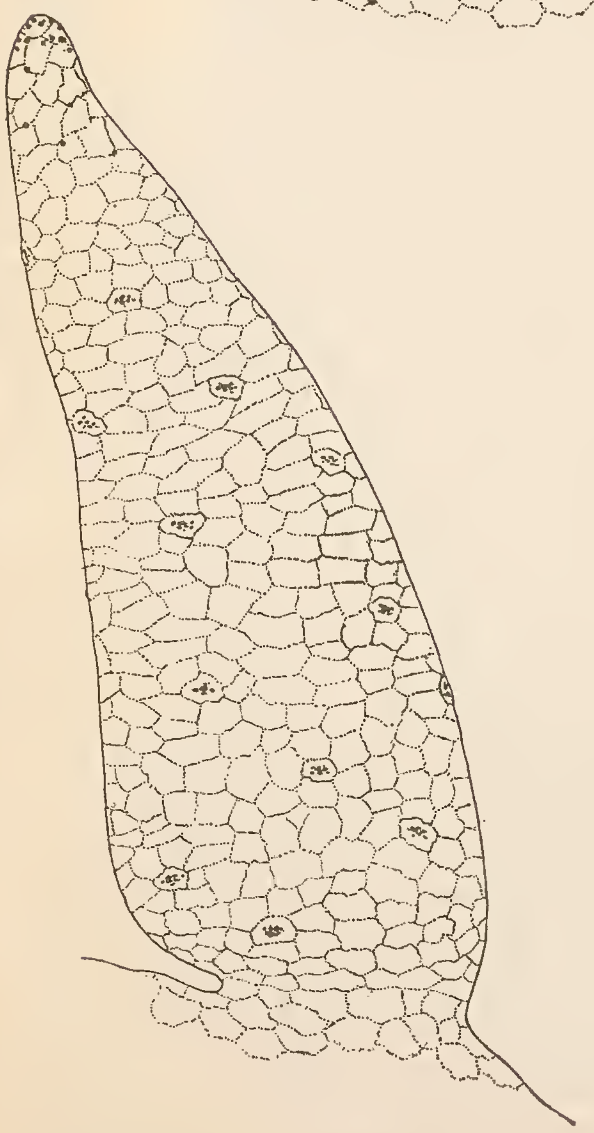
2



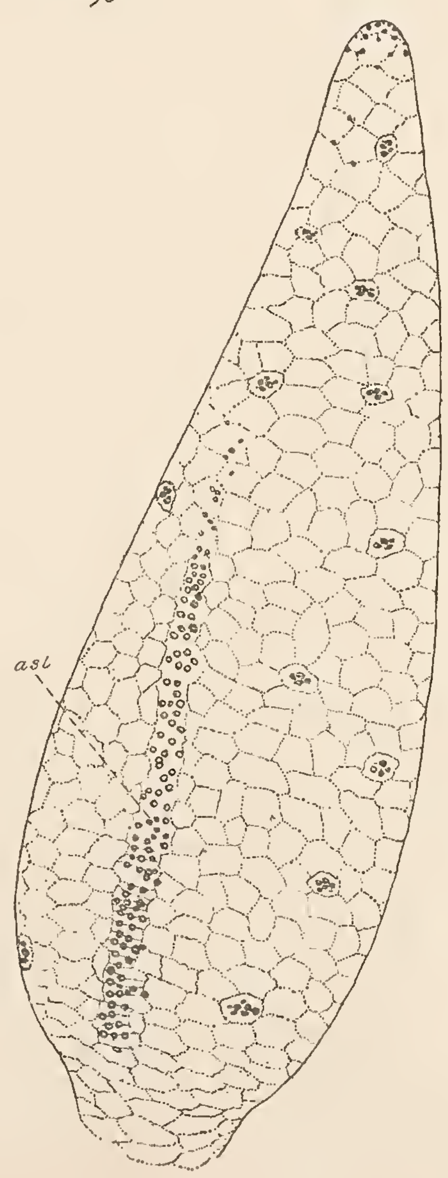
1



4



3



Gez. von G. Wenmann.

Aftonbladets fototyp. Atelier.

Tafel XXI.

Die Verbreitung des sensiblen und sensorischen Nervensystems der Oligochäten und der Hirudineen.

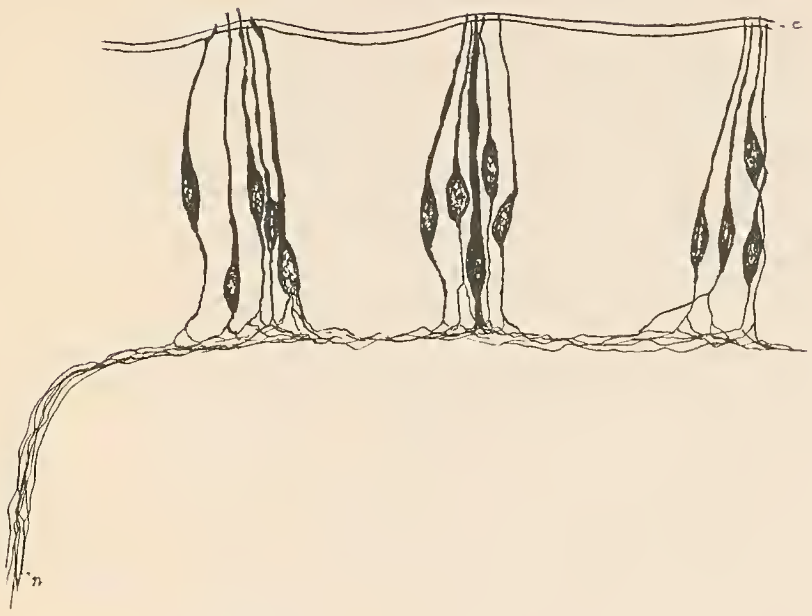
Fig. 1 und 2. Partien von Verticalschnitten der Haut des vorderen Körperendes von *Lumbricus*. — Fig. 1. Drei sensorische Organe mit Lenhossék'schen Sinnesnervenzellen in Golgischer Färbung; *n* die centralen Fortsätze dieser Zellen; *c* die Cuticula. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 3. Das vordere Körperende (Prostomium und die vordersten Körpersegmente) eines kleinen *Süsswasseroligochäten* in der Ansicht von der linken Seite. Versilbertes Präparat. In dem Oberflächenmosaik der Epidermiszellen erkennt man in schöner Anordnung kleine Gruppen von Körnern, welche den peripherischen Enden (Sinneshaaren) der sensorischen Organe entsprechen. Am Rande des Prostomium sieht man die Büschel der hervorragenden Sinneshaare. Ausserdem erkennt man im Epidermismosaik überall zwischen den polygonalen Feldern kleine isolirte Ringe, welche den Oeffnungen der Schleimzellen entsprechen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus.)

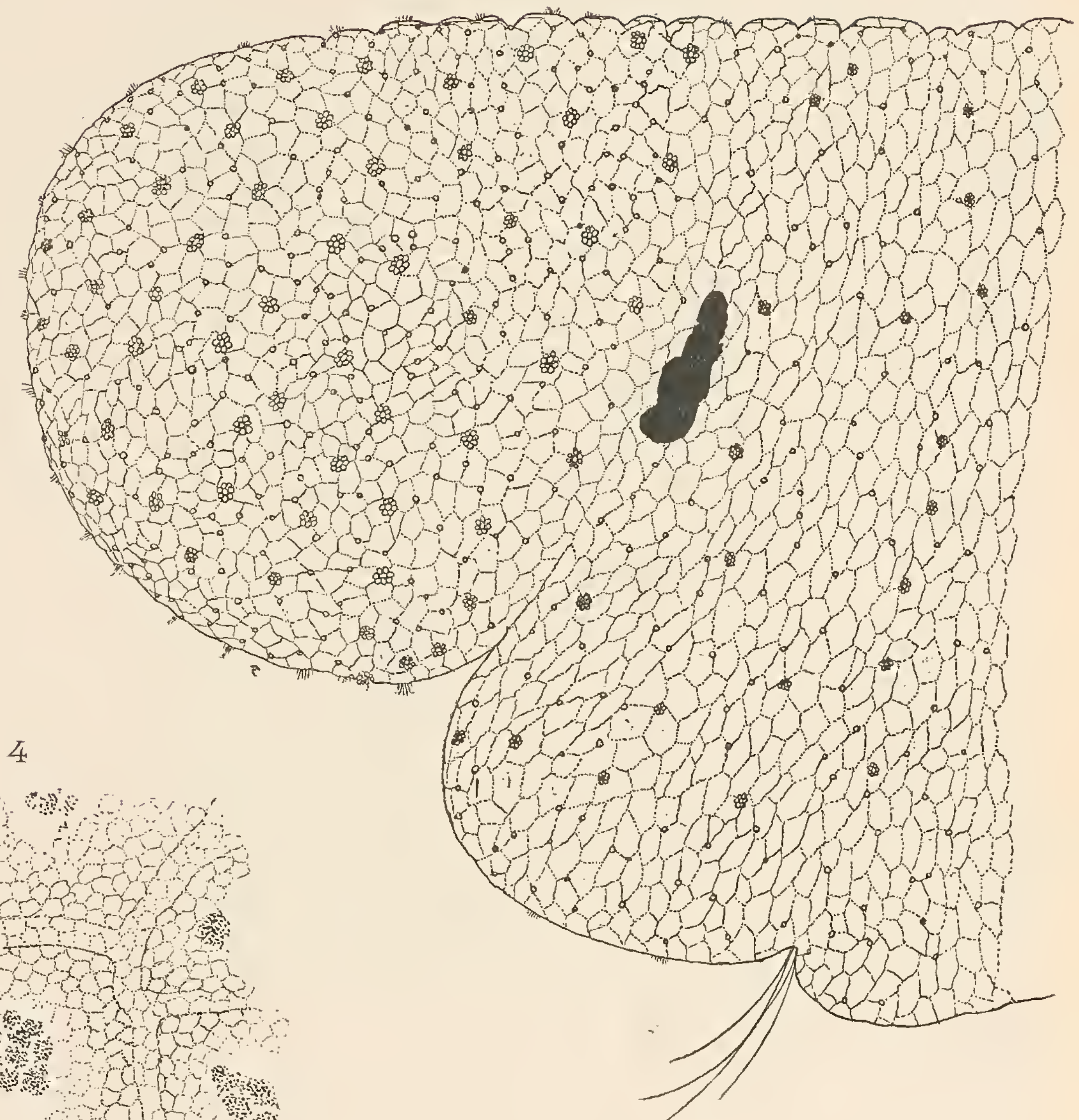
Fig. 4. Partie der Oberfläche des Schlundes von *Lumbricus* mit papillären Erhabenheiten, an denen sich grosse Körnergruppen zeigen, welche den peripheren Enden der zusammengesetzten sensorischen Organe entsprechen. Das Mosaik der polygonalen Maschen stellt die peripheren Enden der Epithelzellen des Schlundes dar. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus). Versilbertes Präparat.

Fig. 5. Das vordere Ende von *Nephelis sexoculata*, von der ventralen Seite gesehen. Hinter den vier vorderen Augen sieht man die Mundöffnung mit den hervorragenden Mundfalten. In dem schönen Mosaik der polygonalen Oberflächen der Epidermiszellen erkennt man theils die isolirten oder zu zweien angeordneten kleinen Ringe der Schleimzellen, theils die grösseren Gruppen der sensorischen Organe, welche als Körnergruppen erscheinen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (eingeschob. Tubus). Versilbertes Präparat.

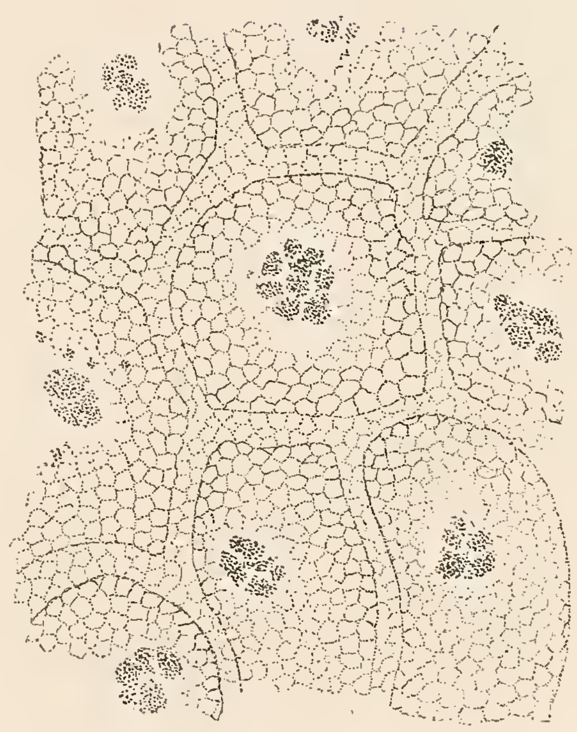
1



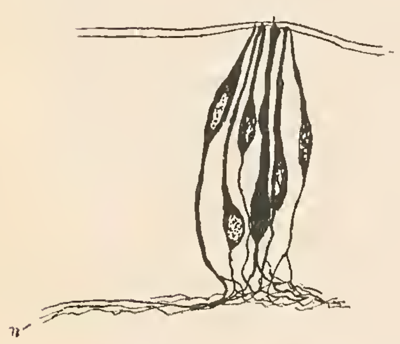
3



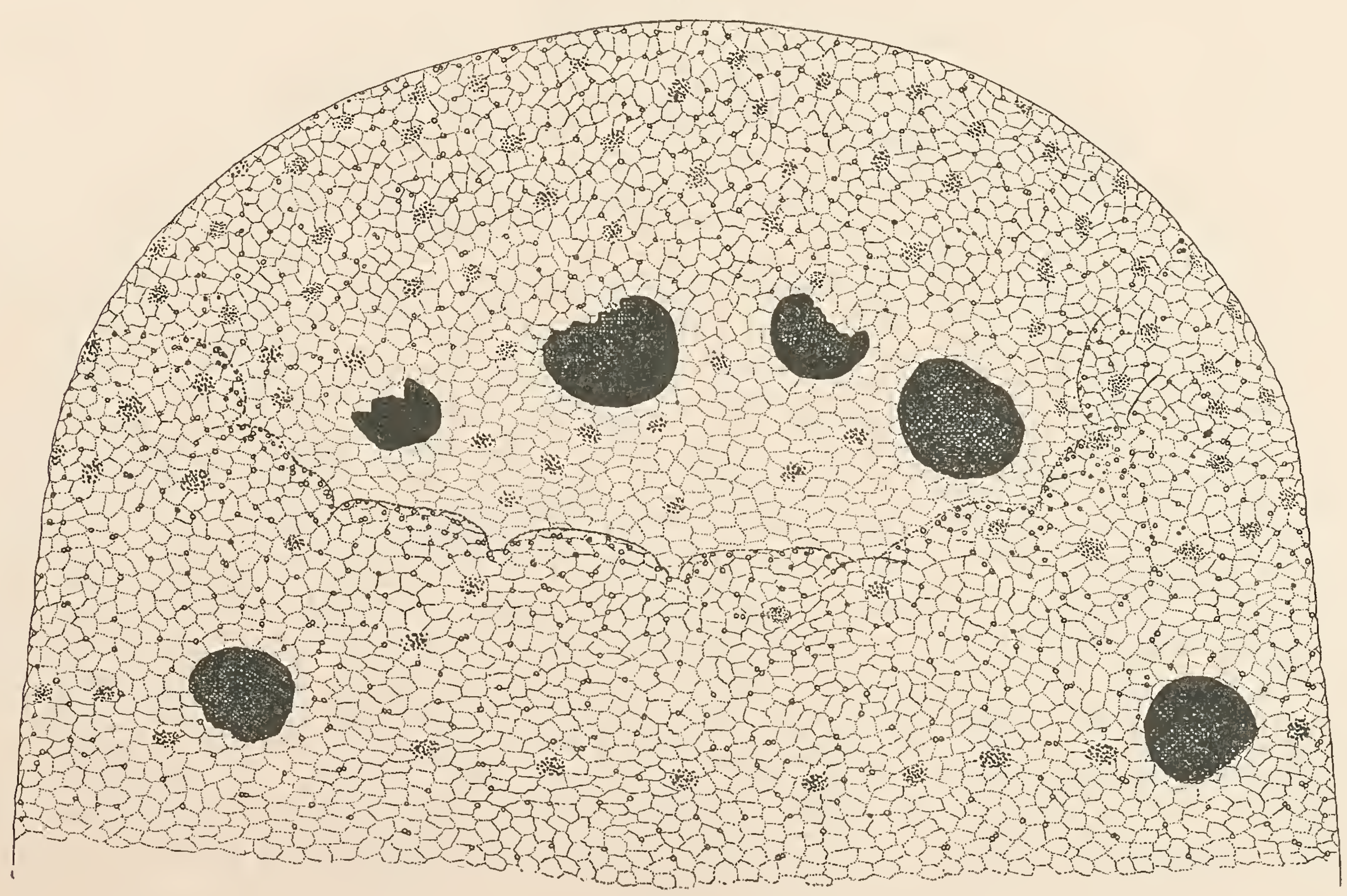
4



2



5



Gez. von G. Wennman.

Gen.-Stab. Lith. Anst., Stockholm

Tafel XXII.

Die Verbreitung des sensiblen, resp. sensorischen Nervensystems der Mollusken und der Riechzellen der Vertebraten.
Versilberte Präparate.

Fig. 1. Das periphere Ende eines ausgestreckten Augenfühlers von einem *Helix*. Sowohl an der eigentlichen Kuppel als an der nebenliegenden Endfalte des Fühlers erkennt man auf der ganzen Oberfläche ein schönes Mosaik von polygonalen Feldern, welche den peripheren Enden der Epidermiszellen entsprechen. An den Rändern dieser Zellenfelder, meistens in dieselben etwas eingeschoben, finden sich zahlreiche dunkle Punkte, welche den oberen Enden der isolirt angeordneten Sinnesnervenzellen entsprechen. Nach unten (proximalwärts) von dieser grossen sensorischen Fläche sieht man ein Feld ohne Sinnesnervenzellen, und nach unten von diesem Felde finden sich die erhabenen Querfalten und Furchen des Fühlerstieles; an den erhabenen Partien sieht man einzelne Punkte von Sinnesnervenzellen und grössere Ringe, welche den Schleimzellen entsprechen. Vér. Obj. 6 und Ocul. 2 (eingeschob. Tubus). Das etwas zugedrückte Auge erscheint als ein grosser schwarzer Fleck.

Fig. 2. Partie der sensiblen Endfläche desselben Fühlers in etwas stärkerer Vergrösserung (Vér. Obj. 6 und Ocul. 3, ausgezog. Tubus).

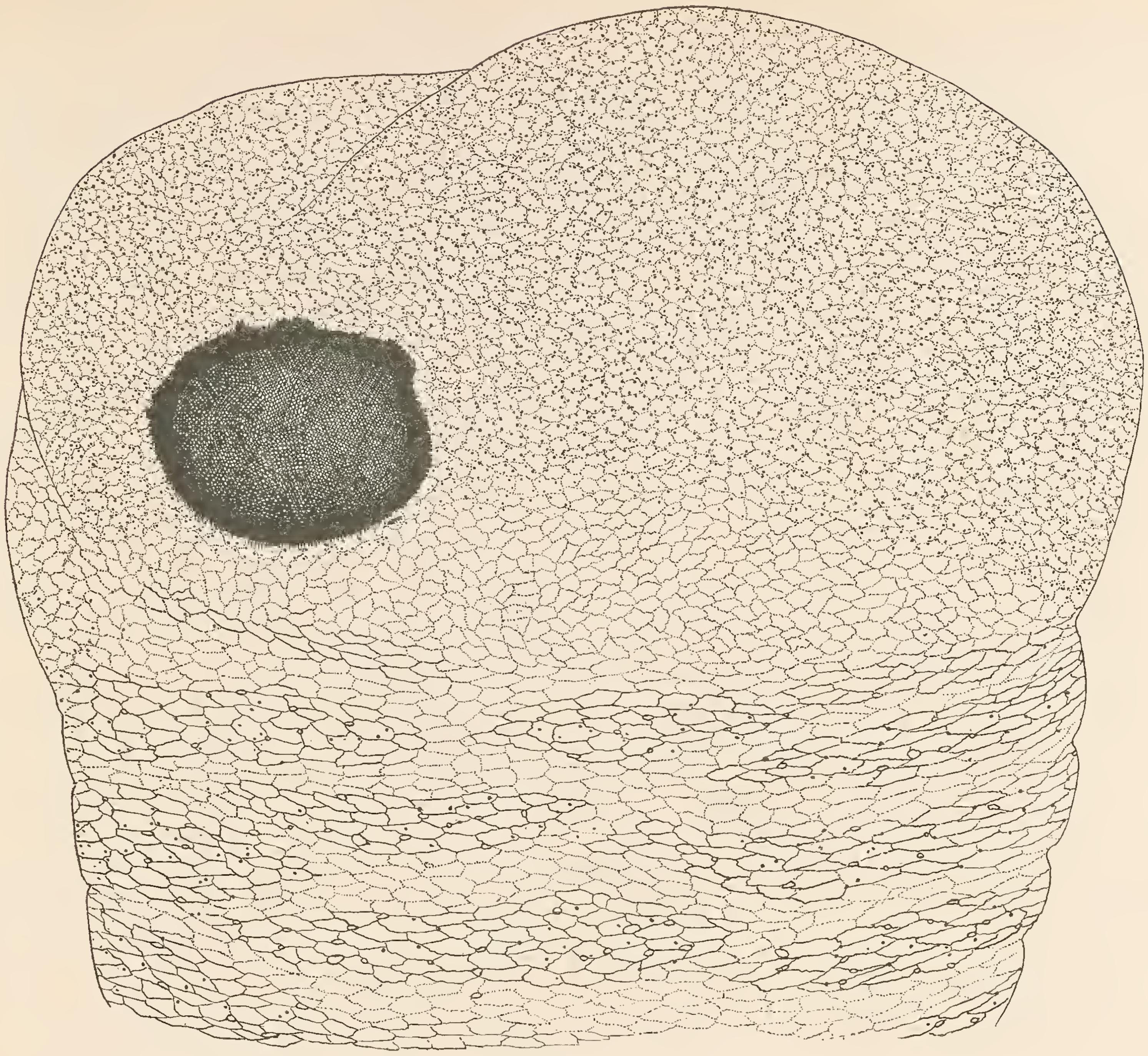
Fig. 3. Partie der Oberfläche der Körperhaut aus der Umgebung der Mundöffnung. Von einer kleineren *Helix*-Art. Die Ringe entsprechen den peripheren Enden der Schleimzellen und die Punkte den peripheren Enden der Sinnesnervenzellen. Die Vergröss. wie in d. Fig. 2.

Fig. 4. Partie der Oberfläche der Körperhaut der dorsalen Seite von einem *Limax agrestis*. Die Ringe und Punkte wie in der Fig. 3. Ebenso die Vergröss.

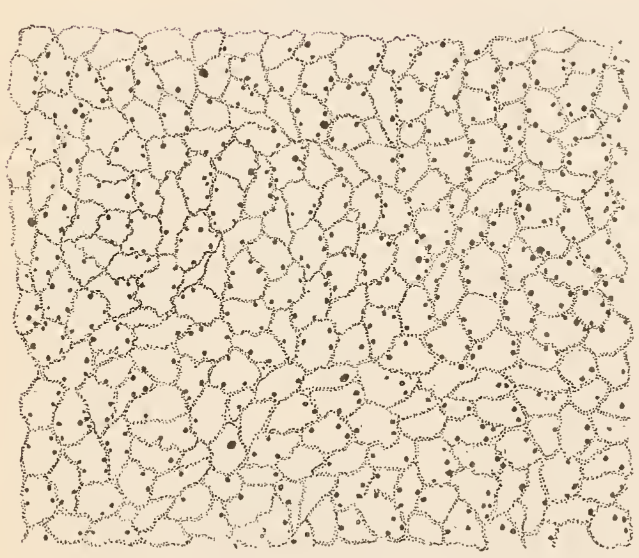
Fig. 5. Partie der Oberfläche der Locomotionsscheibe von *Limax agrestis*. Sonst wie in Fig. 4.

Fig. 6. Partie der Oberfläche der Riechschleimhaut eines *Kaninchens* mit den zwischen den Endflächen der eigentlichen Epithelzellen angeordneten peripheren Enden der Riechzellen (die schwarzen Punkte). Links sind die Riechzellen sehr zahlreich, nach rechts hin sparsamer. Vér. Obj. und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus.)

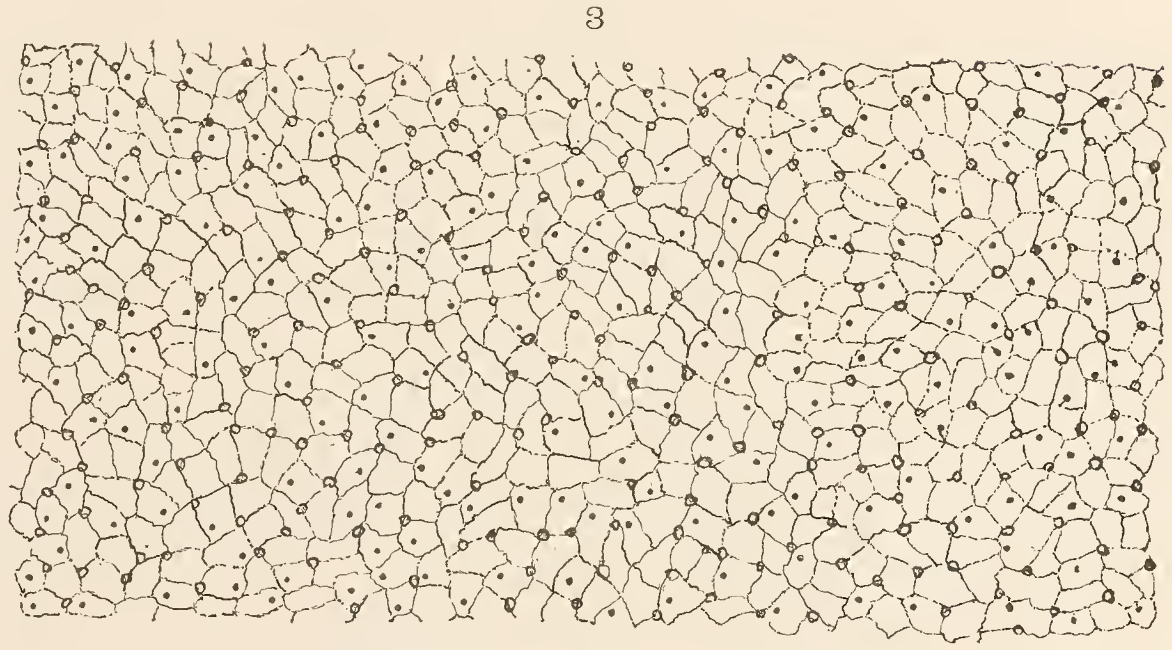
1



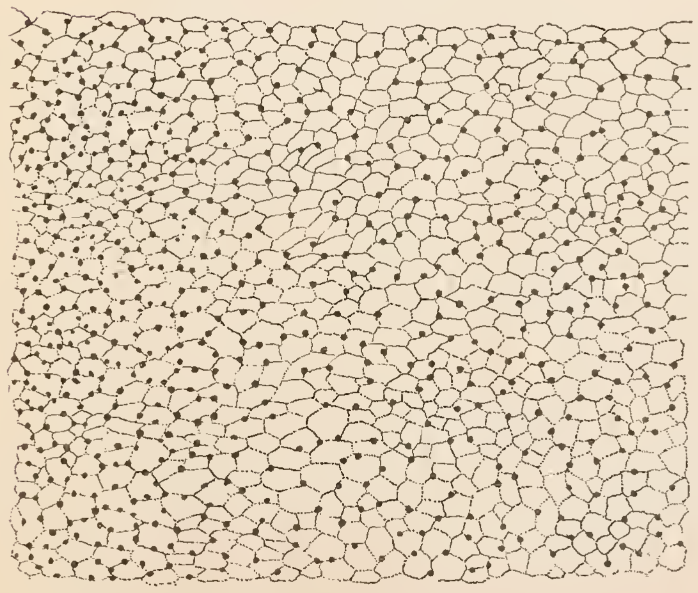
2



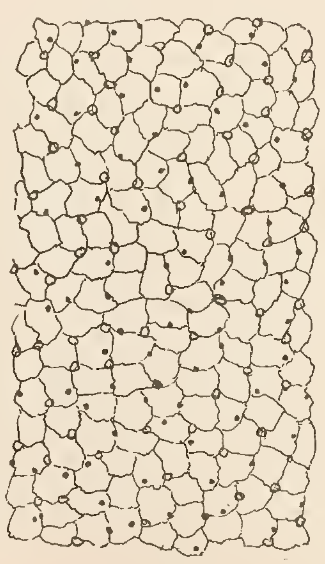
3



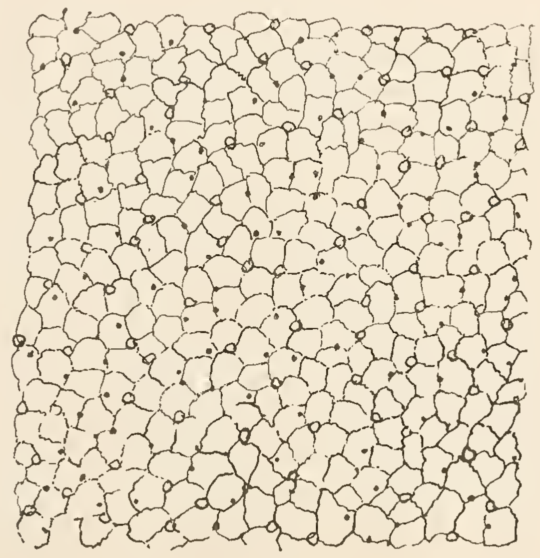
6



4



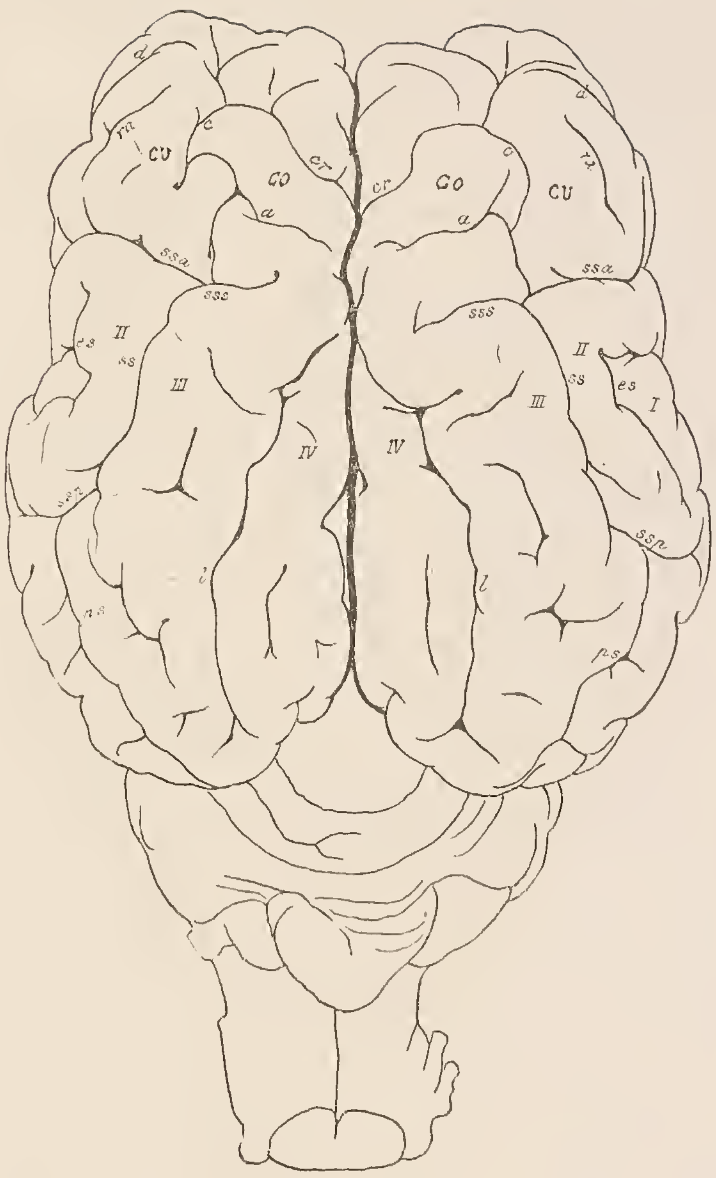
5



Gez. von G. Wennman. Gen.-Stab. Lith. Anst., Stockholm

Taf. XXIII.

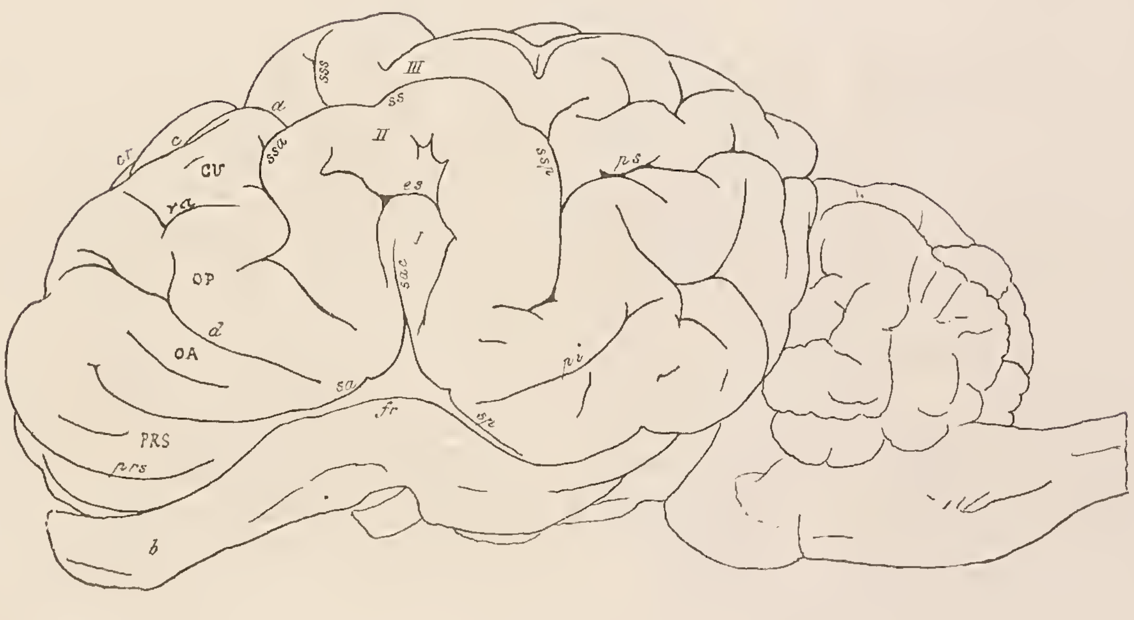
1



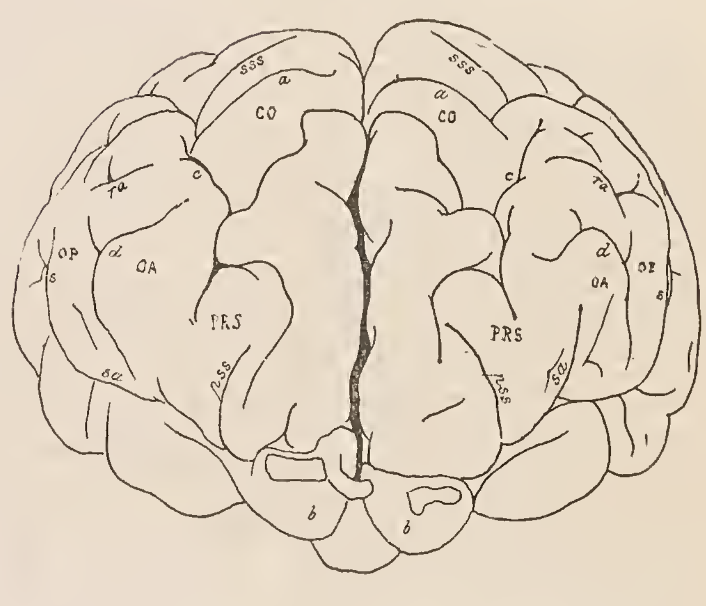
2



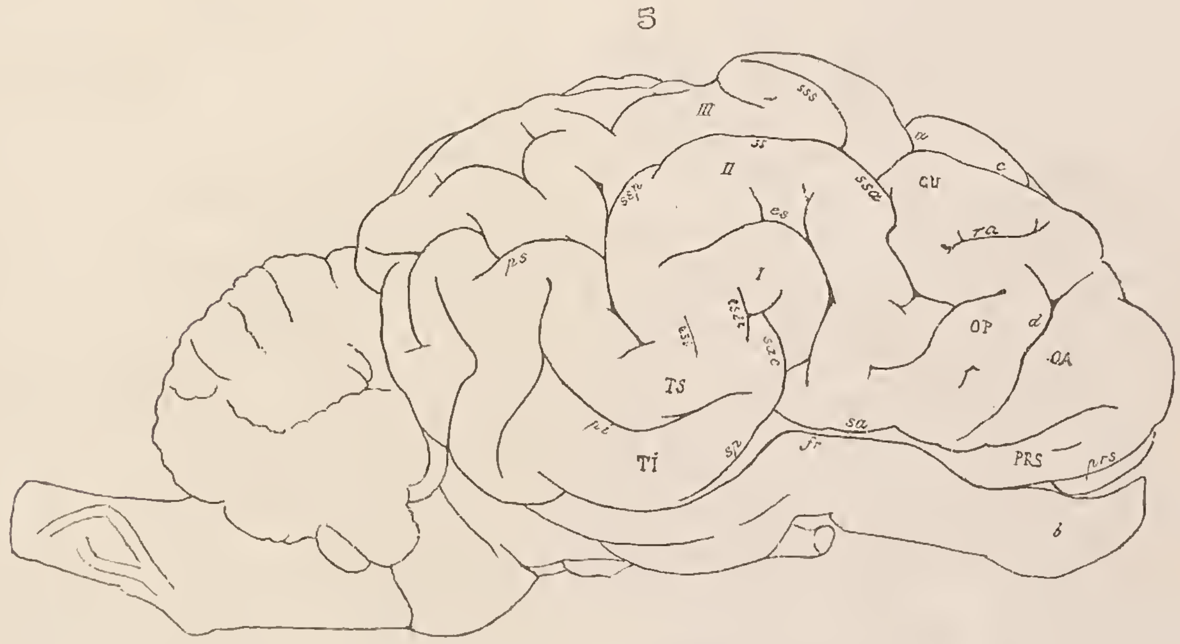
3



4



5



6



1



2



3



4



5



6



Lichtdruck v. Chr. Westphal, Stockholm.

Tafel XXIV.

Ei und Embryo des Rehes.

Fig. 1. Die Mittelpartie der geöffneten Chorionblase *(ch)*, aus welcher der Embryo mit der Nabelblase *(n*, n^1 und n^2*)* und der Allantoisblase *(al)* ausgezogen ist; *a* die Amnionblase; *k* das Kopfende des Embryo. 5-fache Vergröss.

Fig. 2. Die Allantoisblase mit dem Embryo, von oben gesehen; *s* das Schwanzende des Embryo; n^1 und n^2 die beiden Zipfel der Nabelblase. 5-fache Vergröss.

Fig. 3. Der Embryo von der linken Seite. 20-fache Vergröss.

Fig. 4. Der Embryo von dem Kopfende betrachtet. 20-fache Vergröss.

Fig. 5. Der Embryo von vorn. 20-fache Vergröss.

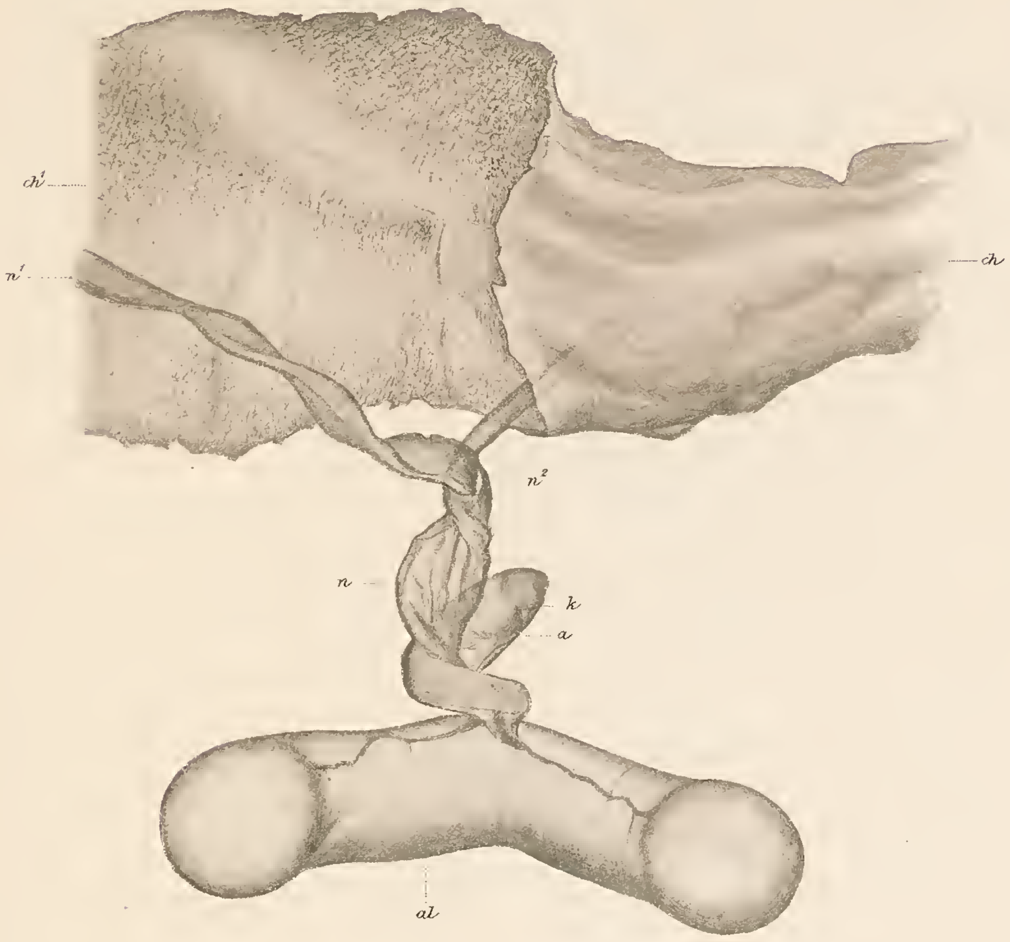
Fig. 6. Der Embryo von dem Kopfende gesehen; nur die Schwanzpartie ist genauer ausgeführt. 20-fache Vergröss.

Für die Fig. 3—6 gemeinsame Bezeichnungen:

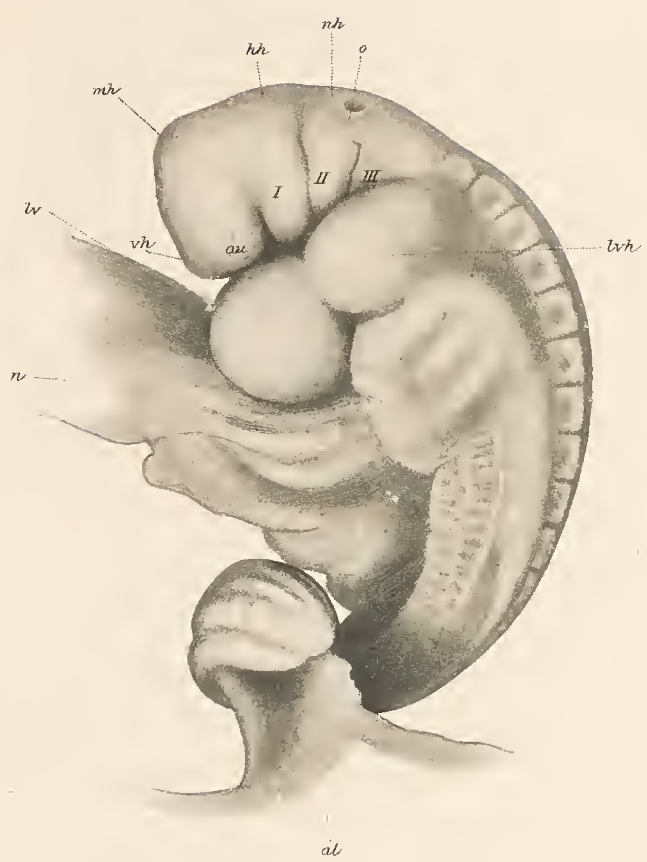
vh — Vorderhirn.
au — Augenblase.
mh — Mittelhirn.
hh — Hinterhirn.
nh — Nachhirn.
o — Ohrgrube.

I, II, III — Erster, zweiter und dritter Kiemenbogen.
lv — linker Herzventrikel.
lvh — linker Herzvorhof.
rv — rechter Herzventrikel.
ba — Bulbus arteriosus.
n — Nabelblase.
al — Allantois.

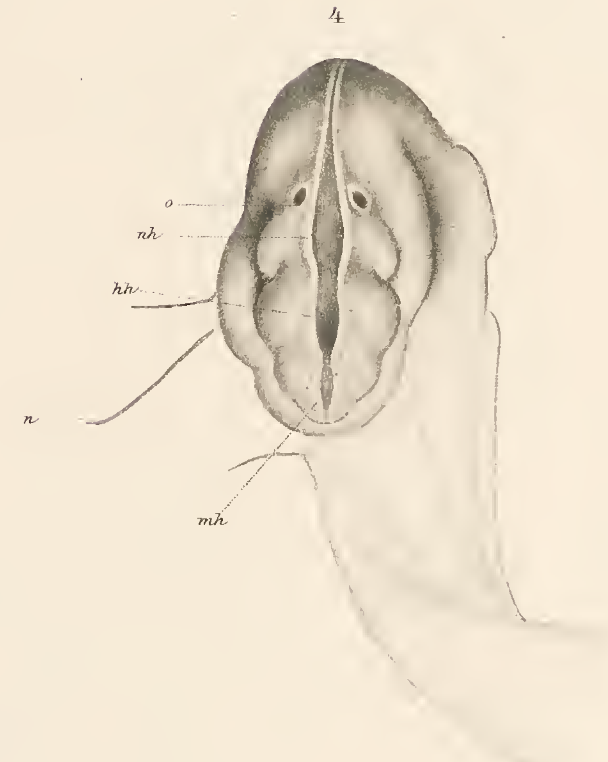
1



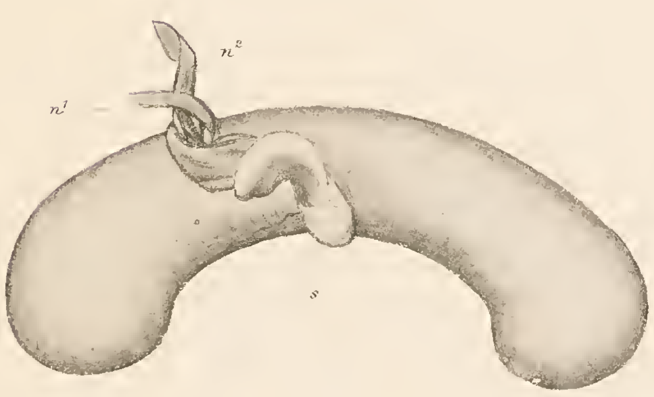
3



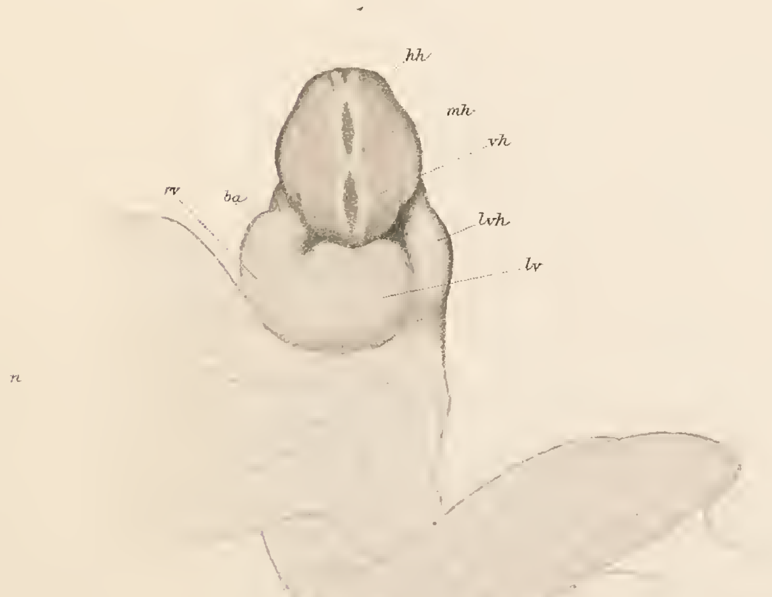
4



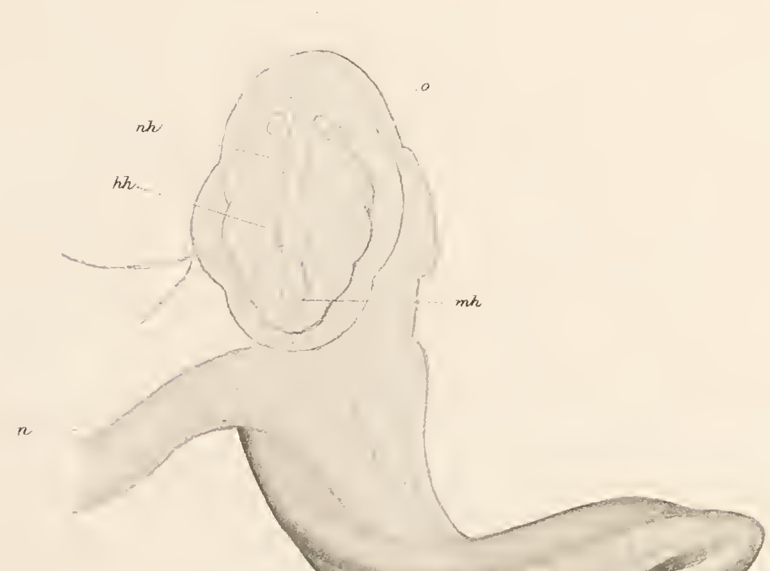
2



5



6



GEZ. VON G. WENNMAN

LICHTDR. VON GEN. STAB. LITH. ANST. STOCKHOLM.

Tafel XXV.

Die Entwicklung des Renntbieres.

Fig. 1. Ein Embryo, B, von der linken Seite betrachtet. 20-fache Vergröss.
Fig. 2. Derselbe Embryo, von der Nackenseite gesehen. Dieselbe Vergröss.
Fig. 3. Das Schwanzende desselben Embryo, von der rechten Seite gesehen. Dieselbe Vergröss.

Für die Fig. 1—3 gemeinsam geltende Bezeichnungen:

a — Amnionblase.
vh — Vorderhirn.
au — Augenblase.
mh — Mittelhirn.
hh — Hinterhirn.
4 v — Vierter Hirnventrikel.
nh — Nachhirn.
o — Gehörblase

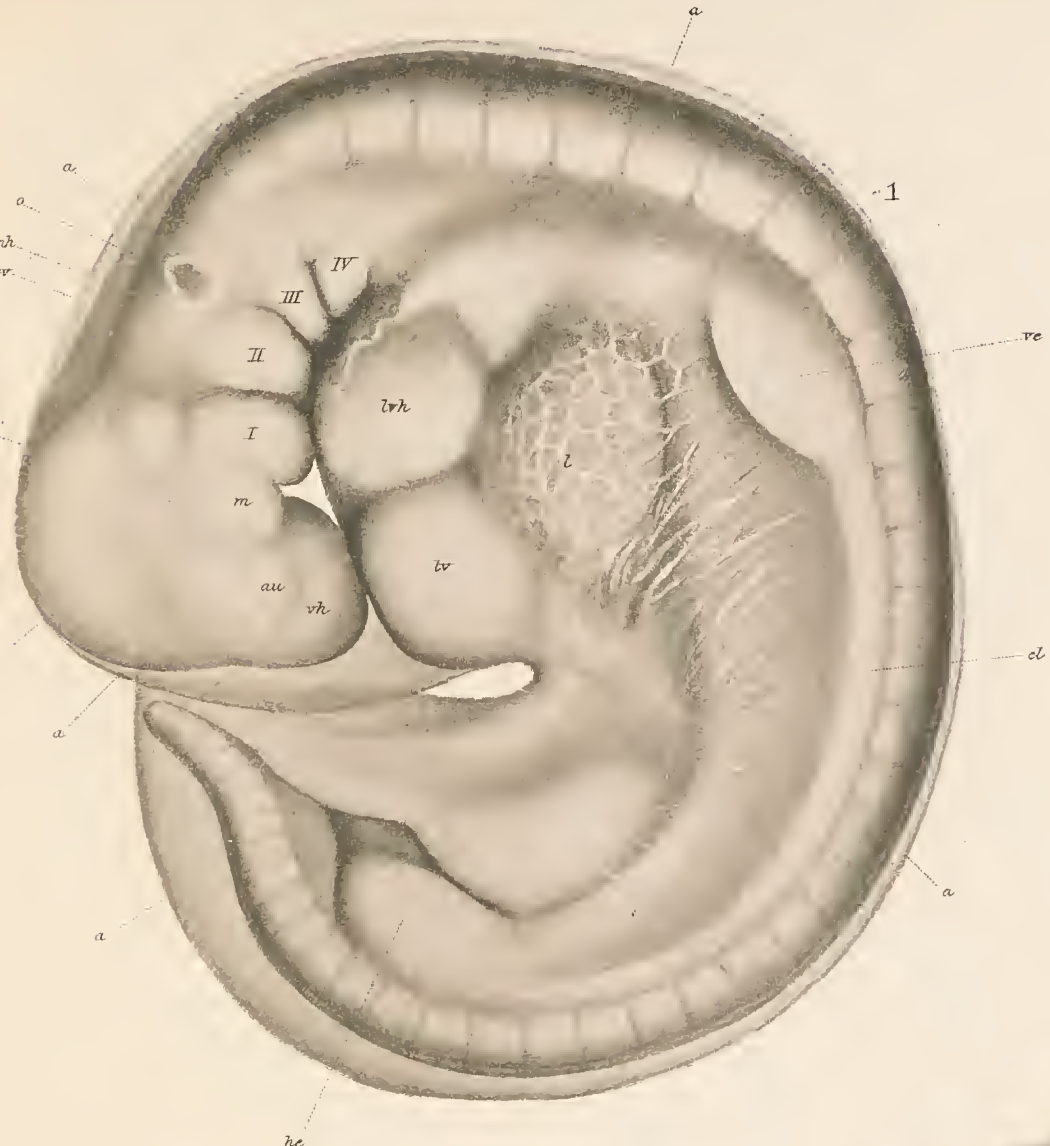
I, II, III, IV — Erster, zweiter, dritter und vierter Kiemenbogen.
m — Oberkieferfortsatz,
lv — linker Herzventrikel.
lvh — linker Herzvorhof.
l — Leberwulst.
ve — vordere Extremität.
he — hintere Extremität.

Fig. 4. Derselbe Embryo in natürlicher Grösse in dem geöffneten Ei (der Chorion-Allantois-Blase).

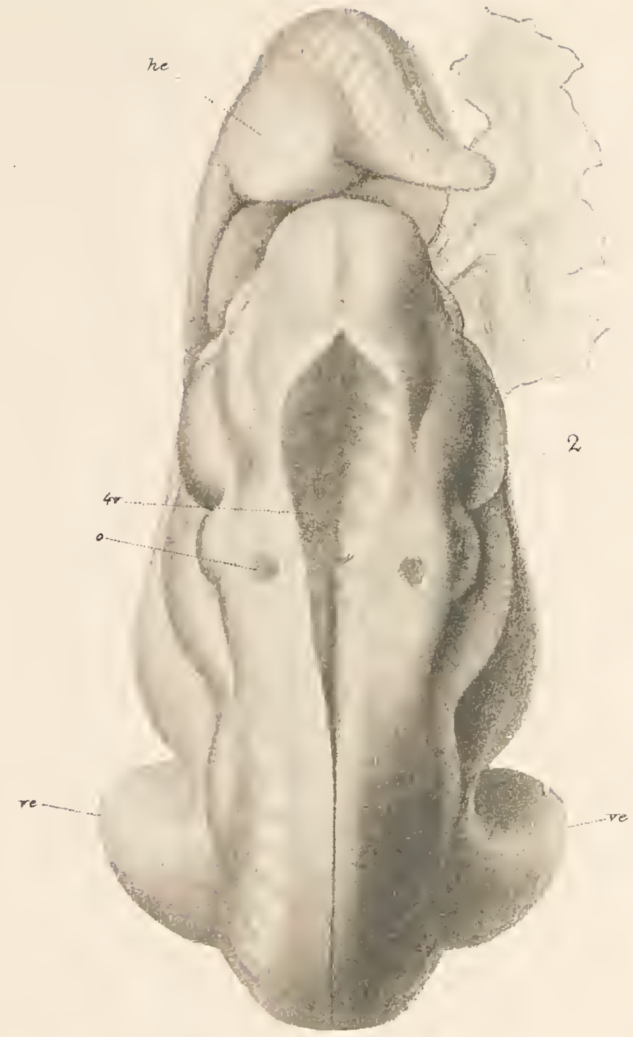
Fig. 5. Der Uterus mit einem etwas mehr entwickelten Ei, welches in dem aufgeschnittenen Horn zu sehen ist. Der Embryo D *(e)* ist in der geöffneten Chorion-Allantoisblase *(ch)* sichtbar; *ov* Ovarien; *uh* das andere Uterushorn. Natürl. Grösse.

Fig. 6. Das aus dem in der Fig. 5 abgebildeten Uterus herausgenommene Ei mit der geöffneten Chorion-Allantoisblase und dem Embryo mit den beiden fadenartigen Strängen der Nabelblase. Natürl. Grösse.

1


a
a
o
nh
4v
IV
III
II
I
lvh
l
ve
hh
m
lv
au
vh
mh
cl
a
a
a
he

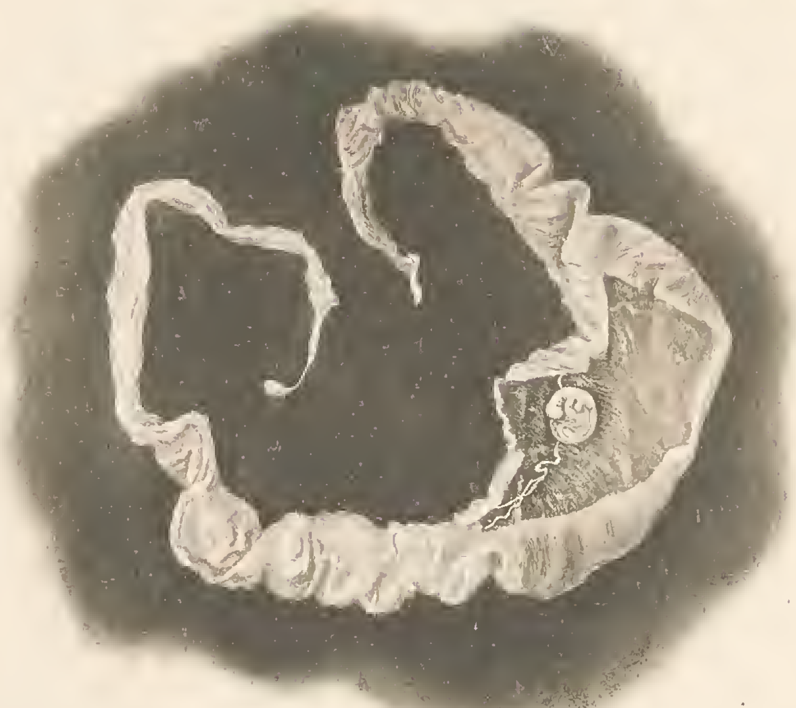
2


he
4v
o
ve
ve

3


he

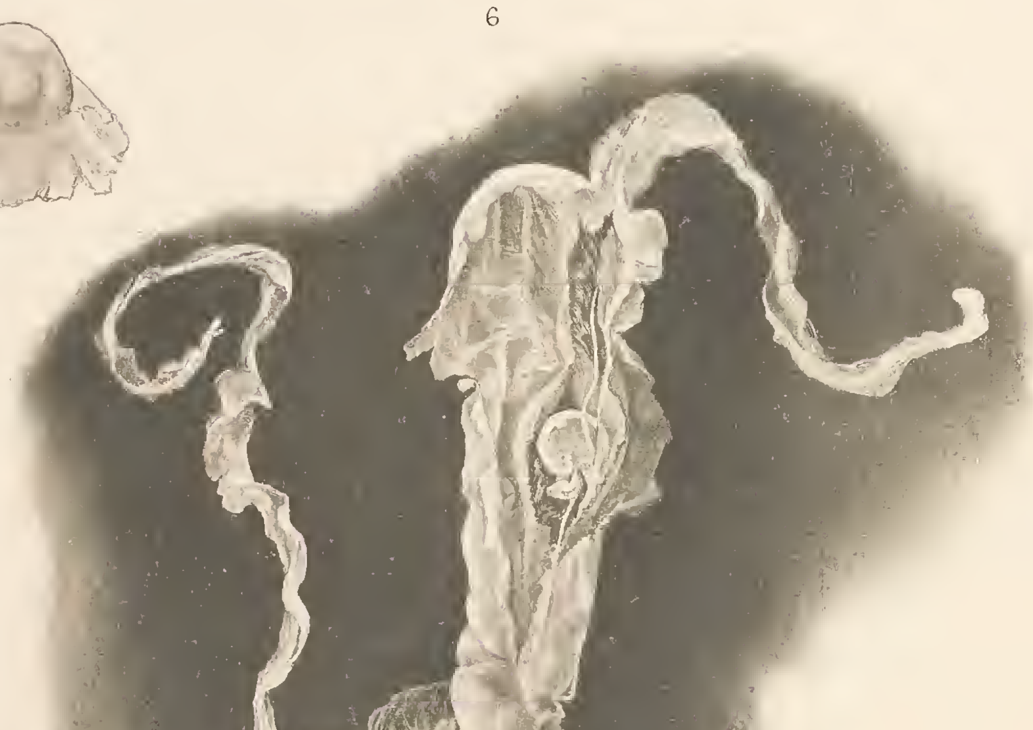
4



5


ov
uh
e
ov
ch

6



Tafel XXVI.

Die Entwicklung des Rennthieres.

Fig. 1. Der in den Fig. 5 und. 6 der Taf. XXV im Uterus und Ei wiedergegebene Embryo D in 20-facher Vergröss. und von links gesehen.

Fig. 2. Das Kopfende desselben Embryo von der rechten Seite.

Fig. 3. Derselbe Embryo von der Rückenseite.

Fig. 4. Derselbe Embryo von der Nackenseite.

Fig. 5. Die Schwanzpartie desselben Embryo von rechts.

Für alle Figuren dieser Tafel gemeinsame Bezeichnungen.

vh — Vorderhirn.
au — Augenblase.
zh — Zwischenhirn.
mh — Mittelhirn.
hh — Hinterhirn.
nh — Nachhirn,
4v — Vierter Ventrikel.
o — Gehörblase.

I, II, III, IV — Erster, zweiter, dritter und vierter Kiemenbogen
m — Oberkieferfortsatz.
lv — linker Ventrikel.
rv — rechter Ventrikel.
ve — vordere Extremität.
he — hintere Extremität.
al — Allantois,
h, n — Nabelblase.

3



1



4



2



5



GEZ. VON G. WENNMAN
LICHTDR. VON GEN. STAB. LITH. ANST. STOCKHOLM.

Tafel XXVII.

Die Entwicklung des Rennthieres.

Fig. 1. Das ganze, in der Mittelpartie geöffnete Ei; durch die Oeffnung in der Chorion-Allantoisblase sieht man den in ihr befindlichen, in seiner Amnionblase liegenden Embryo E. Natürl. Grösse.

Fig. 2. Derselbe Embryo E aus dem Ei herauspräparirt, in 10-facher Vergröss.

vh — Vorderhirn.
zh — Zwischenhirn.
mh — Mittelhirn.
hh — Hinterhirn.
nh — Nachhirn.
4v — Vierter Ventrikel.
I, II — Erster und zweiter Kiemenbogen.
u — Unterkieferfortsatz.
m — Oberkieferbogen.

Fig. 3. Der Embryo F, von links und in 5-maliger Vergröss. wiedergegeben.

Fig. 4. Das ganze, ungeöffnete Ei mit dem in der Amnionblase *(a)* liegenden Embryo G in natürl. Grösse. *c* die Cotyledonen.

Fig. 5. Der aus den Eiblasen herauspräparirte Embryo G. von links in 5-maliger Vergröss. wiedergegeben.

1



2



3



4



5



GEZ. VON G. WENNMAN

LICHTDR. VON GEN. STAB. LITH. ANST. STOCKHOLM.

Tafel XXVIII.

Die Entwicklung des Rennthieres.

Fig. 1. Die Mittelpartie eines geöffneten Eies. Durch die Oeffnung der Chorion-Allantoisblase sieht man den in der weiten Amnionblasenhöhle *(a)* liegenden Embryo H; c — Cotyledon. Natürl. Grösse.

Fig. 2. Der aus den Eihäuten herauspräparirte Embryo H, von der linken Seite und in 3-facher Vergröss.

Fig. 3. Ein vollständiges, ungeöffnetes Ei mit dem in der weiten Amnionblasenhöhle *(a)* liegenden Embryo I; *c* die fünf Cotyledonen. Natürl. Grösse.

Fig. 4. Der aus den Eihäuten herauspräparirte Embryo I von der linken Seite, in natürlicher Grösse wiedergegeben.

1



2



4



3



GEZ. VON G. WENNMAN

LICHTDR. VON GEN. STAB. LITH. ANST. STOCKHOLM.